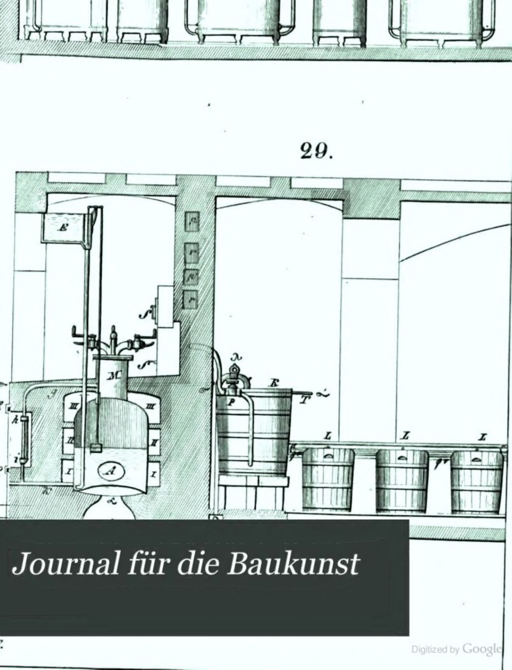

29.
E
M
A
K
T
L
L
L
Journal für die Baukunst
Digitized by Google







Journal
für
die Baukunst.

In zwanglosen Heften.

Herausgegeben

von

Dr. A. L. Crelle,
Königlich-Preufsischem Geheimen-Ober-Baurathe, Mitgliede der Königlichen Academie
der Wissenschaften zu Berlin und Correspondenten derjenigen zu Neapel.

Erster Band.

In 4 Heften.

Mit 21 Kupfertafeln und einem Titelkupfer.

Berlin,
bei G. Reimer.

1829.

Inhalt des ersten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Anzeige.

Indem ich Allen, welche sich für das Journal der Baukunst mit so vielem Eifer interessirt haben, meinen besten Dank dafür wiederhole, melde ich hierdurch den Herren Subcribenten ganz ergebenst, dafs ich die Schrift, um die zu der bedeutenden Mühe des eigenen Verlags nöthige Zeit für das Werk selbst zu ersparen, der Buchhandlung des Herrn G. Reimer zu Berlin in Verlag überlassen habe. Da diese Buchhandlung die meisten meiner bisherigen literarischen Arbeiten verlegt hat, so weifs ich aus längerer Erfahrung, dafs dieselbe nicht den Gewinn als das alleinige Ziel ihrer Unternehmungen ansieht, sondern dafs ihr ehrenwerther Eigenthümer Achtung für den höheren Zweck seines Geschäfts und dadurch für das Geschäft selbst besitzt und wahren Eifer für die Förderung der Literatur mit richtiger Einsicht verbindet. Ich habe daher die Ueberzeugung, dafs die Verlags-Handlung des Journals nichts sparen wird, das Werk auch ihrerseits fördern zu helfen.

Die Bedingungen der Subscription und die Verkaufs-Bestimmungen sind auf die Verlagshandlung übertragen worden, und bleiben genau diselben, wie sie in der Anzeige vom Januar d. J. angegeben und in der Anzeige vom 1. Juni v. J. wiederholt sind.

Ich bitte die Herren Subscribenten, nunmehr die Hefte so wie sie erscheinen, auf dem von Ihnen angezeigten Wege, von der Reimerschen Buchhandlung in Empfang nehmen und auch die bedingungsmäfsigen Subscriptions-Gelder, in so fern sie noch nicht gezahlt sind, unmittelbar an diese Handlung gelangen lassen zu wollen; auch ersuche ich Diejenigen, welche die Schrift, ohne subscribirt zu haben, zu erhalten wünschen, Sich deshalb an die benannte Handlung oder an diejenigen Personen, welche sie dazu bezeichnen wird, zu wenden.

Nochmals erneuere ich die Zusicherung, dafs ich meinerseits nichts sparen werde, der Schrift nach allen meinen Kräften denjenigen Werth zu verschaffen, den ihr Gegenstand und die rege Theilnahme verdient, die sich dafür geäufsert hat.

Berlin den 1. November 1828.

Crelle.

In Folge obiger Anzeige macht der Unterzeichnete hierdurch bekannt, dafs er den Verlag des Journals der Baukunst, welches der Herr Geheime Ober-Baurath Crelle hieselbst herausgiebt, mit der Verbindlichkeit übernommen hat, genau und aufs

strengste denjenigen Bedingungen nachzukommen, welche von dem Herrn Herausgeber in der Ankündigung des Werkes auf Subscription gestellt worden sind. Es sind folgende:

Die Zeitschrift soll in zwanglosen Heften erscheinen, jedes zu 12 bis 15 Druck-Bogen nebst den nöthigen Abbildungen. Vier Hefte sollen einen Band ausmachen, und es soll in der Regel jährlich Ein Band erscheinen. Das Journal erscheint in Quartformat und ganz eben so gedruckt wie des Herrn Herausgebers Journal für die reine und angewandte Mathematik. Man subscribirt jedesmal auf einen ganzen Band von vier Heften und macht sich dafür verbindlich. Der Subscriptions-Preis jedes Bandes ist Fünf Thaler Preufsisch Courant. Der nachherige Ladenpreis ist um ein Drittheil höher und der Preis eines einzelnen Heftes Zwei Thaler Preufsisch Courant. Die Sammler von Subscriptionen erhalten auf Fünf Exemplare das Sechste gratis. Die Zuschickung der Schrift, Heftweise, geschieht auf dem von den Bestellern selbst näher zu bezeichnenden Wege, auf deren Kosten, desgleichen die Einzahlung der Gelder, und zwar nach Belieben für die einzelnen Hefte oder für den ganzen Band, pränumerando, frei an Kosten für die Verlags-Handlung. Der Subscriptions-Termin für den ersten Band ist der Anzeige des Herrn Herausgebers gemäfs mit dem heutigen Tage geschlossen. Auf den nächsten Band bleibt der Subscriptions-Termin bis zur Erscheinung des dritten Hefts des ersten Bandes offen, und so weiter für die folgenden Bände. Das erste Heft des ersten Bandes erscheint hier früher als es versprochen worden, und zwar bereits im Laufe des Novembers. Die übrigen Hefte werden möglichst rasch nachfolgen. Dem ersten Hefte jedes Bandes werden, wie hier geschehen, die verehrlichen Namen der Herren Subscribenten vorgedruckt werden. Diejenigen Herren Subscribenten, welche den Subscriptionsbetrag erst für das erste Heft oder erst für einzelne Hefte des ersten Bandes entrichtet haben, werden ersucht, die Subscription für das folgende oder die folgenden Hefte bedingungsmäfsig jedesmal bei Empfang der bezahlten Hefte einzusenden.

Berlin am 1. November 1828.

G. Reimer.

Subscriptions-Verzeichnifs

für den ersten Band dieses Journals, nach alphabetischer Ordnung.

A.

Herr *Ackermann*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Wrietzen a. d. Oder. . . 1 Ex.
— *Aderholz*, Zimmermeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *Adler*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Bromberg. . . . . 3 -
— *Adrian*, Schreinermeister zu Rittberg, bei Preufs. Minden. . . . . . 1 -
— *Ahlert*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Cölln. . . . . 1 -
— *v. Alemann*, Bau-Conducteur zu Lippstadt. . . . . 1 -
— *Althans*, K. Pr. Ober-Hütten-Bau-Inspector zu Saynerhütte bei Coblenz. 1 -
— *Amerlan*, Bau-Conducteur zu Perleberg. . . . . 1 -
— *Anger*, Tischlermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— Freihr. *v. Apel*, auf Cosleritz u. Trautschen bei Pegau im Königreich Sachsen. 1 -
— *Appel*, Lehrer bei der Gewerbschule zu Elberfeld. . . . . 1 -
Der Wohllöb. Architecten-Verein zu Berlin. . . . . 2 -
Herr *Arendt*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Ark*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Arnd*, Königl. Preufs. Ober-Wasser-Bau-Inspector zu Lenzen. . . . . 1 -
— *Arnold*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Arnold*, Zimmermeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *F. W. Arnold*, Bürgermeister zu Stolpe in Pommern. . . . . 1 -
— *v. Arnstadt*, Königl. Preufs. Landrath zu Nordhausen. . . . . . . 1 -
— *Asbach*, Zimmermeister zu Cölln. . . . . 1 -
— *v. Aschen*, Bau-Conducteur zu Kyritz. . . . . 1 -
— *Asmus*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Auerswald*, Königl. Preufs. Landrath zu Keimkallen in Ost-Preufsen. . 1 -
— *Augener*, Churf. Hess. Landbaumeister zu Alt-Morschen in Churhessen. . 1 -
— *Auling*, Mauer- und Steinhauermeister zu Münster. . . . . 1 -

B.

Herr *Baldamus*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Nicolas Balk*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Bamberg*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Bardeleben*, Regierungs-Conducteur zu Pritzwalk. . . . . 1 -
— *Barkhausen*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Barkhausen*, Mauermeister zu Herford. . . . . 1 -
— *Barnick*, Stadtbaumeister zu Thorn. . . . . 2 -
— *Barrinck*, Mauermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *Barth*, Zimmermeister zu Möllendorf im Mansfeldschen. . . . . . . 1 -
— *Bartsch* jun., Mauermeister zu Glatz. . . . . 1 -
— *Baudewin*, Zimmermeister zu Cölln. . . . . 1 -
— *Hubert Bauer* Sohn, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Bauer*, Königl. Preufs. Vermessungs-Revisor zu Glogau. . . . . . . 1 -
— *Bayer*, Königl. Preufs. Landrath zu Königsberg in der Neumark. . . . . 1 -
— *Bädecker*, Buchhändler zu Coblenz. . . . . 2 -
— *Bäseler*, Bau-Conducteur zu Warnow in der Priegnitz . . . . 2 -
— *Becker*, Conducteur zu Seehausen in der Altmark. . . . . 1 -
— *C. Beckmann*, Mauermeister zu Nordheim. . . . . 1 -
— *Fr. Beckmann*, Kaufmann zu Rittershausen bei Elberfeld. . . . . . . 1 -
— *Behr*, Stadt-Bau-Inspector zu Kreuznach. . . . . 1 -
— *F. Beifsel*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Bennemann*, Regierungs-Conducteur zu Brieskow bei Frankfurt a. O. . . 1 -
— *Bentel*, Zimmermeister zu Ottweiler. . . . . 1 -
— *Matthias Berens*, Papier-Fabrikant zu Heinsberg bei Aachen. . . . . . 1 -

Herr *v. Berg*, Conducteur zu Berlin. 1 Ex.
Das Königl. Hochlöbl. Ober-Berg-Amt zu Brieg. 1 –
— Königl. Wohllöbl. Berg-Amt zu Saarbrücken. 1 –
Herr *G. Bergmann*, Conducteur zu Berlin. 1 –
— *Bergmann*, Bau-Eleve zu Celle im Hannöverschen. 1 –
— *Berndt*, Conducteur zu Cöslin. 1 –
— *Berneck*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Neusalz in Schlesien. 1 –
— *Bernhardt*, Conducteur zu Beeskow. 1 –
— *Berring*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Steinau in Schlesien. 1 –
— *Chr. Bertram*, Kaufmann zu Burtscheid bei Aachen. 1 –
— *Bertrand*, Weg-Inspector zu Heilbronn. 1 –
— *Bettendorf*, Kaufmann zu Aachen. 1 –
— *Beuk*, Conducteur zu Berlin. 1 –
— *v. Beulwitz*, Königl. Preufs. Ober-Forstmeister zu Trier. 1 –
— *Bewer*, Bau-Eleve zu Düsseldorf. 1 –
— *v. Beyer*, Königl. Preufs. Ingenieur-Capitain zu Grofs-Glogau. 1 –
— *Beyer*, Mauermeister zu Münster. 1 –
— *Biefel*, Mauermeister zu Leobschütz. 1 –
— *Biercher*, Königl. Preufs. Landbaumeister zu Cölln. 1 –
— *Biermans*, Königl. Preufs. Forst-Administrator zu Aachen. 1 –
— *Binder*, Königl. Preufs. Landbaumeister zu Stargard in West-Preufsen. 1 –
— *Birkholz*, Zimmermeister zu Frankfurt a. d. Oder. 1 –
— *Birmann*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Reichenbach. 1 –
— *Birnbaum*, Director des Königl. Preufs. Jesuiten-Gymnasii zu Cölln. 1 –
— *Blancke*, Amts-Zimmermeister zu Winsen im Hannöverschen. 1 –
— *Siegfr. Blank*, Königl. Preufs. Canal-Bau-Inspector zu Bromberg. 1 –
— *Georg Blank*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Xanten. 1 –
— *Blanke*, Amts-Zimmermeister zu Neuhaus im Lauenburgschen. 1 –
— *Blankenhorn*, Mauermeister zu Potsdam. 1 –
— *Blafs*, Mauermeister zu Schlawe in Pommern. 1 –
— *L. Bleck*, Bau-Conducteur zu Königsberg in Preufsen. 1 –
— *Bleeck*, Bau-Conducteur zu Schneidemühl in Westpreufsen. 1 –
— *Blew*, Regierungs-Conducteur zu Potsdam. 1 –
— *Block*, Rathsbauherr zu Landsberg a. d. Warte. 1 –
— *Blohm*, Wasser-Bau-Director zu Bremen. 1 –
— *Blohm*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Bremervörde. 1 –
— *J. H. Blohm*, Candidat der Mathematik zu Harburg. 1 –
— *Blumenthal*, K. Pr. Wege-Baumstr. u. Ingenieur Prem.-Lieutn. zu Treuenbrietzen. 1 –
— *Bock*, Königl. Preufs. Schlofsbaumeister zu Berlin. 1 –
— *Bock*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. 1 –
— *Bockelberg*, Königl. Hannöv. Wege-Bau-Conducteur zu Gifhorn. 1 –
— *Bockermann*, Mauermeister zu Herford. 1 –
— *Bocksfeld*, Mauermeister zu Spandau. 1 –
— *Bohrdt*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Driesen. 1 –
— *Bolle*, Conducteur zu Cölln. 1 –
— *Bolze*, Mauermeister zu Treuenbrietzen. 1 –
— *Bon*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Egeln bei Magdeburg. 1 –
— *Boner*, Königl. Preufs. Steuer-Revisor zu Münster. 1 –
— *Borggreve*, Conducteur zu Lippstadt. 1 –
— *Bornschein*, Zimmermeister zu Naumburg a. d. Saale. 1 –
— *Bornschein*, Zimmer- und Röhrenmeister zu Naumburg a. d. Saale. 1 –
— *Bosse*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Nordhausen. 2 –
— *B. Both*, Particulier zu Aachen. 1 –
— *Bousson*, Königl. Preufs. Wegebaumeister zu Saarlouis. 1 –
— *Bovet*, Bau-Conducteur zu Berlin. 1 –
— *Böcker*, Mauermeister zu Schildesche im Mindenschen. 1 –
— *Böhm*, Regierungs-Conducteur zu Königsberg in Ostpreufsen. 1 –
— *Bökler*, Conducteur zu Berlin. 1 –
— *Böse*, Bau-Conducteur zu Meschede in Westphalen. 1 –
— *Böttger*, Zimmermeister zu Sangerhausen im Harz. 1 –
— *Brakenhausen*, Bau-Conducteur zu Berlin. 1 –
— *Brambach*, Bau-Gehülfe zu Bonn. 1 –
— *Brand*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Potsdam. 1 –
— *Brandenburg*, Königl. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Frankfurt a. d. Oder. 1 –
— *Brasack*, Conducteur zu Barby. 1 –
— *Brasch*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Cottbus. 1 –

Herr *C. Breda*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 Ex.
— *Breitscheidel*, Mauermeister zu Creuzburg in Schlesien. . . . . . 1 -
— *Brenning*, Oeconom zu Genthin. . . . . 1 -
— *Breslau*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *von Brettin*, Königl. Preufs. Landrath des Tost-Gleiwitzer Kreises zu Gleiwitz in Ober-Schlesien. . . . . 1 -
— *Brettschneider*, Zimmermeister zu Spandau. . . . . 1 -
— *Briesen*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Münster. . . . . 1 -
— *Briest*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Briest*, Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *v. Brincken*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Brink*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Halberstadt. . . . . . 1 -
— *Brinkamp*, Wasser-Bau-Aufseher und Kribbmeister zu Wesel. . . . . 1 -
— *Brinkmann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Brix*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Berlin. . . . . . . 1 -
— *Wilh. von dem Bruch*, Rentier zu Aachen. . . . . 1 -
— *v. Bruckmann*, Baurath zu Heilbronn. . . . . 1 -
— *Brunner*, Conducteur zu Mühlheim am Rhein. . . . . 1 -
— *A. de Bruyn*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Brückner*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Brüggerhoff*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Geldern. . . . . 1 -
— *Graf von Brühl*, Standesherr zu Ploerten bei Sorau. . . . . . . 1 -
— *F. W. Buchholtz*, Bau-Conducteur zu Arnsberg. . . . . 1 -
— *H. W. Buchholtz*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Schwelmer-Brunnen bei Elberfeld. . . . . 1 -
— *Buchholz*, Königl. Hannöv. Ober-Deichgräfe zu Stade bei Hamburg. . . 1 -
— *Burgafs*, Regierungs-Conducteur zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Burret*, Königl. Preufs. Landrath zu Coblenz. . . . . 1 -
— *Burrucker*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Elbing. . . . . . 1 -
— *Busolt*, Regierungs-Conducteur zu Königsberg in Preufsen. . . . . 1 -
— *Bufs*, Ober-Bürgermeister zu Kreuznach. . . . . 1 -
— *Busse*, Bau-Conducteur zu Halle. . . . . 1 -
— *Butzke*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Butzky*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Berlin. . . . . . . 1 -
— *Bünger*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Potsdam. . . . . . . 1 -
— *Bürde*, Architect zu Berlin. . . . . 3 -
— *Büscher*, Mühlen-Besitzer und Conducteur zu Neustadt-Eberswalde. . . 1 -
— *Büsching*, Königl. Preufs. Professor zu Breslau. . . . . 1 -
— *Büschleb*, Mauermeister zu Stadtworbis im Harz. . . . . 1 -
— *von Bülow*, Königl. Preufs. Ingenieur-Hauptmann und Militair-Bau-Director in Westphalen, zu Münster. . . . . 1 -

C.

Herr *Cantian*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Berlin. . . . . 1 -
— *Carle*, Mauermeister zu Warendorf bei Münster. . . . . 1 -
— *C. Caspari*, Bau-Conducteur zu Aachen. . . . . 1 -
— *Richard Castenholz*, Conducteur zu Düren bei Aachen. . . . . . 1 -
— *G. Charlier*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *E. Clafs*, Buchhändler zu Heilbronn. . . . . 1 -
— *J. F. Claus*, Rentier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Clemens*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Magdeburg. . . . 1 -
— *Clerck*, Conducteur zu Wesel. . . . . 1 -
— *Clerk*, Baumeister zu Elberfeld. . . . . 1 -
— *Clerk*, Königl. Preufs. Lieutnant zu Wesel. . . . . 1 -
— *Fr. Clouth*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Siegburg bei Cölln. . . 2 -
— *W. Clouth*, K. Pr. Wege-Baumeister u. Lieutnant zu Gummersbach bei Cölln. 1 -
— *A. Cochius*, Regierungs-Conducteur zu Frankfurt an der Oder. . . . 1 -
— *Cochius*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Labiau in Ost-Preufsen. . . 1 -
— *Cockerill*, Fabrikenbesitzer zu Guben. . . . . 1 -
— *L. Cofin*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Collins*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Comperl*, Königl. Hannöv. Landbau-Verwalter zu Hannover. . . . . 1 -
— *J. H. Compes*, Bau-Eleve zu M. Gladbach bei Aachen. . . . . . . 1 -
— *Pedro Conrad*, Bau-Aufseher zu Saarbrücken. . . . . 1 -

Herr *Conradi*, Baumeister zu Rawicz im Posenschen. . . . . 1 Ex.
— *Coopmann*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Coppenrath*, Buchhändler in Münster. . . . . 2 -
— *Cords*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Cox*, Königl. Preufs. Ober-Förster zu Hürtgen bei Düren. . . . . 1 -
— *Cramer*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Wittenberg. . . . . 1 -
— *P. Cremer*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Aachen. . . . . . 1 -
— *J. Cremer*, Communal-Baumeister zu Linnich bei Aachen. . . . . 1 -
— *Crüger*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Schneidemühl in West-Preufsen. 1 -
— *Custodis*, Bau-Eleve zu Düsseldorf. . . . . 1 -

D.

Herr *Dalichow*, Mühlenbesitzer zu Treuenbrietzen. . . . . 1 -
— *Dallmer*, Regierungs-Conducteur zu Königsberg in Preufsen. . . . . 1 -
— *Damen*, Communal-Bau-Conducteur zu Duisburg bei Wesel. . . . . 1 -
— *von Damitz*, Bau-Conducteur zu Cöslin in Pommern. . . . . . 1 -
— *Daniels*, für die Wohllöb. Ober-Bürgermeisterei zu Aachen. . . . . 1 -
— *Danneberg*, Bau-Conducteur zu Westgreufsen bei Erfurt. . . . 1 -
— *Danz*, Regierungs-Conducteur zu Pritzwalk. . . . . 1 -
— *Dassel*, Königl. Hannöv. Landbau-Conducteur zu Verden bei Bremen. . . 1 -
— *Dänicke*, Königl. Preufs. Kunstmeister zu Kösen bei Naumburg an der Saale. 1 -
— *Degner*, Herz. Ratib. Bau- und Hüttenrath zu Grofs-Rauden in Schlesien. . 1 -
— *von Derschau*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Dettmann*, Mauermeister zu Calbe an der Saale. . . . . 1 -
— *Deutschmann*, Mauermeister zu Bonn. . . . . 1 -
— *F. Dicht*, Mauermeister zu Stolpe in Pommern. . . . . 1 -
— *Dieckerhof*, Lehrer an der Gewerb-Schule zu Hagen bei Cölln. . . . 1 -
— *Dieckhof*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Dieckhof*, K. Pr. Wege-Baumeister u. Hauptmann zu Bochum in Westphalen. 3 -
— *Diederich*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Diederichs*, K. Pr. Amtsrath u. Ritterguts-Besitzer zu Peseckendorff im Magdeb. 1 -
— *von Diederichs*, Königl. Preufs. Landrath zu Sorau. . . . . . . 1 -
— *Diemer*, Buchhändler zu Mainz. . . . . 1 -
— *Dietrich*, Buchhändler zu Göttingen. . . . . 1 -
— *Dietrich*, Cand. math. zu Weifsenfels. . . . . 1 -
— *Dietrichs*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Diringshofen*, K. Preufs. Ritterschafts-Director zu Pinno bei Angermünde. 1 -
— *H. Disch*, Wasserbau-Aufseher zu Bislich bei Wesel. . . . . . . 1 -
— *Herrm. Disch*, Wasserbau-Aufseher zu Grieth bei Wesel. . . . . . 1 -
— *A. Disch*, Wasserbau-Aufseher zu Rees bei Wesel. . . . . . . 1 -
— *Doderer*, Zimmermeister zu Heilbronn. . . . . 1 -
— *Dolscius*, Bau-Conducteur zu Pretzsch bei Wittenberg. . . . . . 1 -
— *Donner*, Conducteur zu Salzwedel. . . . . 1 -
— *Dorn*, Zimmer- und Röhrmeister zu Zeitz. . . . . 1 -
— *Dovifat*, Cand. math. zu Montjoie bei Aachen. . . . . 1 -
— *Dömmler*, Conducteur zu Wollkramshausen im Harz. . . . . . . 1 -
— *Dörge*, K. Preufs. Domainen Beamte zu Grofs-Ammensleben bei Magdeburg. 1 -
— *Dörnert*, Cand. math. zu Breslau. . . . . 1 -
— *Drees*, Königl. Preufs. Einnehmer zu Erwitte bei Lippstadt. . . . . 1 -
— *Dremel*, Particulier zu Achen. . . . . 1 -
— *von Dresky*, Fürstl. Kammer-Assessor zu Plefs in Schlesien. . . . . 1 -
— *Drefsler*, Königl. Preufs. Landrath zu Schreitlaugken in Litthauen. . . 1 -
— *Drever*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Elbing. . . . . . . 1 -
— *Drewitz*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Dreyer*, Steinmetzmeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Dürig*, Zimmermeister zu Habelschwert. . . . . 1 -
— *E. Düring*, Bau-Conducteur zu Kyritz. . . . . 1 -

E.

Herr *Ebbers*, Schreinermeister zu Wiedenbrück bei Lippstadt. . . . . . 1 -
— *Ebner*, Buchhändler zu Ulm. . . . . 1 -
— *H. Eckardt*, Bau-Eleve zu Bochum in Westphalen. . . . . 1 -

Herr *Ehmig*, Steinmetzmeister zu Zeitz. . . . . 1 Ex.
— *von Ehrenberg*, Conducteur zu Halle. . . . . 1 -
— *Eichenberg*, Conducteur und Magistrats-Baumeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Eichhorn*, Königl. Hann. Chaussee-Inspector zu Hannover. . . . . . 1 -
— *Eilers*, Mauermeister zu Neu Haldensleben bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Eiloff*, Mauermeister zu Saarlouis. . . . . 1 -
— *Eiserhardt*, Zimmermeister zu Schönebeck bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Elckner*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *Elpel*, Feldmesser zu Oppeln. . . . . 1 -
— *Elsner*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Elsner*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Breslau. . . . . 1 -
— *Elsner*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Coblenz. . . . . 2 -
— *Emmich*, K. Pr. Ingen. Pr. Lieutn. u. Ober-Baudeputations-Bau-Conduct. zu Berlin. 1 -
— *van Emster*, Wasserbau-Aufseher zu Ruhrort bei Düsseldorf. . . . . 1 -
— *Enderlein*, Zimmermeister zu Landsberg an der Warthe. . . . . 1 -
— *Enders*, Buchhändler zu Prag. . . . . 1 -
— *Engelbrecht*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Heiligenstadt. . . . . 1 -
— *Engelhardt*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Ampfurth in der Altmark. . 1 -
— *Engelhardt*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Ensenhöfer*, Mauermeister zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *Erdmann*, Stadt-Bau-Inspector zu Neifse. . . . . 1 -
— *Erhardt*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
Se. Königl. Hoh. der Herr Herzog *Eugen von Würtemberg* etc. zu Carlsruhe in Schlesien. . . . . 1 -
Herr *Eversmann*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Düsseldorf. . . 1 -
— *Exner*, Conducteur zu Bernu-Zabrzeg in Ober-Schlesien. . . . . . 1 -
— *Eytelwein*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Merseburg. . . 1 -

F.

Herr *Falger*, Mauermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *Fähndrich*, Mauermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Feilner*, Ofen-Fabrikant zu Berlin. . . . . 1 -
— *C. Feldmann*, Bau-Beflissener zu Duisburg bei Wesel. . . . . . 1 -
— *Fell*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Feller*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Breslau. . . . . 1 -
— *Feller*, Steinmetzmeister zu Coblenz. . . . . 1 -
— *E. B. Feller*, Königl. Preufs. Wasserbau-Inspector in Gleiwitz in Ober-Schlesien. 2 -
— *Jac. Fellinger*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Fenkhausen*, Königl. Hannöv. Chausse-Inspector zu Bremervörde. . . 1 -
— *Fernau*, Zimmermeister zu Stolpe in Pommern. . . . . 1 -
— *Fichtner*, Amtsrath zu Wohlau. . . . . 1 -
— *Fick*, Zimmermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Fickler*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Linnich bei Aachen. . . 1 -
— *Filitz*, Conducteur zu Reichenbach. . . . . 1 -
— *Filter*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
Das Königl. Preufs. Hohe Finanz-Ministerium zu Berlin. . . . . 1 -
Herr *Fischer*, Baumeister zu Rawicz im Posenschen. . . . . 1 -
— *Fischer*, Amtsrath zu Skorischau bei Namslau. . . . . 1 -
— *Pet. v. Fisenne*, Rentier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Flamininius*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Fleischinger*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Flöricke*, Regierungs-Conducteur zu Guben bei Frankfurt an der Oder. . 1 -
— *Flügel*, K. Preufs. Wasserbau-Inspector zu Tangermünde bei Magdeburg. 2 -
— *Fork*, Steinmetzmeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Fork II.*, Steinmetzmeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *F. G. J. Forsmann*, Architect zu Hamburg. . . . . 1 -
— *Forstner*, Bau-Inspector und Mauermeister zu Berlin. . . . . . . 1 -
— *Francke*, Königl. Preufs. Landrath und Ober-Bürgermeister zu Magdeburg. . 1 -
— *Franke*, Stadt-Mauermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Bernh. Franke*, Königl. Preufs. Wasserbau-Inspector zu Cölln. . . . 1 -
— *Georg Franke*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Mansfeld. . . . . 1 -
— *Frankenfeld*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Göttingen. . . 1 -
— *Freier*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Goldbeck in der Priegnitz. . 1 -
— *A. C. Freise*, Zimmermeister zu Göttingen. . . . . 1 -

Herr *Freitag*, Zimmermeister zu Bielefeld. . . . 1 Ex.
— *Joh. Frommerey*, Tuch-Fabrikant zu Eupen bei Aachen. . . . 1 -
— *Frero*, Mauermeister zu Strehlen in Schlesien. . . . 1 -
— *Fricke*, Königl. Hannöv. Bau-Eleve zu Nordheim. . . . 1 -
— *Friebel*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Oppeln. . . . 1 -
— *Friedrich*, Steinmetzmeister zu Berlin. . . . 1 -
— *Friedrich*, Königl. Preufs. Ingenieur-Hauptmann und Bau-Inspector zu Glatz. 6 -
— *Friedrich*, Conducteur zu Magdeburg. . . . 1 -
— *Friedrich*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . 1 -
— *Friedrich*, Conducteur zu Reichenbach. . . . 1 -
— *Friedrich*, Zimmermeister zu Wrietzen an der Oder. . . . 1 -
— *E. Friese*, Senator zu Nordheim. . . . 1 -
— *Frische*, Königl. Hannöv. Wegebaumeister zu Hildesheim. . . . 1 -
— *Fritsch*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *Fritsch*, Regierungs-Conducteur zu Schmiegel im Posenschen. . . . 1 -
— *Fritsche*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Ratibor. . . . 1 -
— *von Freyhold*, Königl. Preufs. Lieutnant und Regierungs-Conducteur zu Posen. 1 -
— *Freymann*, Königl. Preufs. Ober-Wege-Inspector zu Siegburg bei Cölln. . 1 -
— *Freymuth*, Mauermeister zu Comorn bei Halle. . . . 1 -
— *Fürstenhaupt*, Mauermeister zu Naumburg an der Saale. . . . 1 -

G.

Herr *Gabriel*, Conducteur zu Breslau. . . . 1 -
— *Gansauge*, Mauermeister zu Halle. . . . 1 -
— *Ganzer*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Preufs. Minden. . . 3 -
Das Königl. Hochlöbl. Ober-Hof-Bau- und Garten-Departement zu Hannover. 1 -
Herr *Gaul*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Posen. . . . 1 -
— *Gause*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Wittenberg. . . . 1 -
— *Gädtcke*, Mauermeister zu Frankfurt an der Oder. . . . 1 -
— *A. Geelert*, Cand. math. zu Schmiegel im Posenschen. . . . 1 -
— *Gehring*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *Gehrke*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *Geisberg*, Königl. Preufs. Domainen-Rentmeister zu Münster. . . . 1 -
— *Geisler*, Königl. Preufs. Wegebaumeister zu Reichenbach. . . . 1 -
— *Gerasch*, Bau-Conducteur zu Bromberg. . . . 1 -
— *Gerhard*, Buchhändler zu Danzig. . . . 7 -
— *M. Gerhards*, Königl. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Düsseldorf. . . 1 -
— *Gerhardt*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Potsdam. . . . 1 -
— *Gersdorf*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Frankfurt an der Oder. 1 -
Die Königl. Wohllöbl. Gewerbeschule zu Erfurt. . . . 1 -
Herr *Gewiese*, Bau-Inspector zu Carolath in Schlesien. . . . 1 -
— *Gewifs*, Regierungs-Conducteur zu Cottbus. . . . 1 -
— *Everhard von Geyr*, zu Cölln. . . . 1 -
— *Giese*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *C. Giesewell*, K. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Rotenkirchen bei Eimbeck. 1 -
— *Glatz*, Hof-Zimmermeister zu Berlin. . . . 1 -
— *v. d. Goltz*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *F. J. Göbbels*, Particulier zu Aachen. . . . 1 -
— *Göcker*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Conducteur zu Coblenz. . . . 1 -
— *Gödecke*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Salzwedel. . . . 1 -
— *Gödecke*, Königl. Preufs. Lieutnant und Conducteur zu Salzwedel. . . . 1 -
— *Göker*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *Görl*, Zimmermeister zu Cüstrin. . . . 1 -
— *Götze*, Mauermeister zu Halberstadt. . . . 1 -
— Freiherr *von Graes* auf Haus Diepenbrock bei Bocholt im Münsterschen. 1 -
— *Grahn*, Conducteur zu Berlin. . . . 1 -
— *Gräfinghoff*, K. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Neufs bei Düsseldorf. . 1 -
— *Grevel*, Bau-Conducteur zu Bonn. . . . 1 -
— *Grevel*, Königl. Preufs. Wegebaumeister zu Hagen bei Cölln. . . . 1 -
— *Grienz*, Mauermeister zu Grüneberg. . . . 1 -
— *Grofs*, Bau-Senator zu Glogau. . . . 1 -
— *Grofs*, Landbaumeister zu Ludwigslust im Meklenburgschen. . . . 1 -
— *Grofser*, Mauermeister zu Frankenstein. . . . 1 -
— *Grüson*, Königl. Preufs. Ingenieur-Capitain zu Magdeburg. . . . 1 -

Herr

Herr von Gülpen et Kesselkaul, Fabricanten zu Aachen. . . . . . 1 Ex.
— Günther, Mauermeister zu Celle im Hannöverschen. . . . . . . 1 -

H.

Herr Pet. Haas, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— Haas, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Siegen im Arnsbergischen. . . 1 -
— Habedann, Conducteur zu Tilsit. . . . . 1 -
— Haberhauff, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Halberstadt. . . . 3 -
— Jos. Habes, Bau-Conducteur zu Aachen. . . . . 1 -
— Hagedorn, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Hagemann, Bau-Conducteur zu Sangerhausen im Harz. . . . . . 1 -
— Hagen, Königl. Preufs. Hafen-Bau-Inspector zu Pillau . . . . . 1 -
— Hahn, Hof-Buchhändler zu Hannover . . . . 6 -
— Hahnemann, Rathsmauermeister zu Berlin. . . . . 1 -
— Halbritter, Zimmermeister zu Danzig. . . . . 1 -
— Hamann, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Hampel, Königl. Preufs. Baurath im Hohen Kriegs-Ministerio zu Berlin. . 1 -
— Hampel, Zimmermeister zu Glatz. . . . . 1 -
— Hanff, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Andr. Hansen, Bau-Unternehmer zu Aachen. . . . . 1 -
— Happe, Mauermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— Harder, Zimmermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— Chr. Harff, Muhlenmeister zu Krauthausen bei Jülich. . . . . . 1 -
— Harkort, K. Pr. Premier-Lieutn. und Fabrik-Inhaber zu Wetter bei Elberfeld. 1 -
— Harmuth, Mauermeister zu Freystadt in Schlesien. . . . . . . 1 -
— Harperath, Particulier zu Cölln. . . . . 1 -
— Hartdegen, Churfürstl. Hess. Bau-Eleve zu Altmorschen in Churhessen. . 1 -
— Hartisch, Raths-Kämmerer zu Zeiz. . . . . 1 -
— Hartmann, Regierungs-Conducteur zu Cüstrin. . . . . 1 -
— Hartmann, K. Preufs. Geh. Regierungsrath und Bau-Director zu Marienwerder 1 -
— Hartmann, Zimmermeister zu Neu-Manschnow bei Cüstrin. . . . . 1 -
— Hartmann, Buchhändler zu Riga. . . . . 1 -
— Hartung, Amts-Zimmermeister zu Lützen. . . . . 1 -
— Hasenwinkel, Mauermeister zu Namslau. . . . . 1 -
— Hasse, Regierungs-Conducteur zu Wittstock. . . . . 1 -
— Haster, Zimmermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— Haupt, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Merseburg. . . . . . 1 -
— Heberlein, Zimmermeister zu Schlawe in Pommern. . . . . . . 1 -
— Hecker, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Potsdam. . . . . . 1 -
— Hecker, Regierungs-Conducteur zu Potsdam. . . . . 1 -
— Hecker, Mauermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— Heermann, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Cleve. . . . . . 2 -
— Hehne, Stadt-Zimmermeister zu Wittenberg. . . . . 1 -
— Heidfeldt, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Brandenburg an der Havel. . 1 -
— Heidmeier, Zimmermeister zu Herford. . . . . 1 -
— Heinemann, Regierungs-Conducteur zu Posen. . . . . 1 -
— von Heinz, Königl. Preufs Regierungs- und Baurath zu Aachen. . . . 2 -
— Heinze, Mauermeister zu Gleiwitz in Ober-Schlesien. . . . . . 1 -
— Held, Conducteur zu Brieg in Schlesien. . . . . 1 -
— Held, Stadtbaurath zu Danzig. . . . . 1 -
— Held, Conducteur zu Kopziowitz im Plefsner Kreise in Ober-Schlesien. . 1 -
— Helfft, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Helle, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Heller, K. Pr. Amtsrath u. Gen.-Pächter der Domaine Chapelitz in Ober-Schlesien. 1 -
— Heller, Zimmermeister zu Gifhorn im Hannöverschen. . . . . . 1 -
— Helmkampf, Districts-Baumeister zu Magdeburg. . . . . . . 1 -
— Helwing, Hof-Buchhändler zu Hannover. . . . . 1 -
— Henke, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Merseburg. . . . . 1 -
Se. Excellenz Herr Graf Henkel von Donnersmark, Königl. Preufs. Ober-Land-Mundschenk, Obrist und Standesherr zu Breslau. . . . . . . 1 -
Herr Henseler, Baumeister zu Wipperfurth bei Elberfeld. . . . . . 1 -
— Hepner, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— Herms, Zimmermeister zu Ost-Heeren in der Altmark. . . . . . 1 -
— Herold, Buchhändler zu Hamburg. . . . . 3 -

Herr *Chr. H. Herrmann*, Königl. Preufs. Gymnasial-Oberlehrer zu Aachen. 1 Ex.
— *Carl Wilh. Herrmann*, Königl. Preufs. Wasserbau-Inspector zu Breslau. 2 -
— *Herrmann*, Regierungs-Conducteur zu Danzig. 1 -
— *Herter*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Herzer*, Regierungs-Conducteur zu Schwedt an der Oder. 1 -
— *Herzog*, Feldmesser zu Cosel. 1 -
— *Hes*, Conducteur zu Magdeburg. 1 -
— *Hesse*, Mauermeister zu Crossen. 1 -
— *Hettwer*, Mauermeister zu Neisse. 1 -
— *Hetzrodt*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Trier. 1 -
— *Heuer*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Cüstrin. 2 -
— *P. Heydecker*, Stadt-Zimmermeister zu Emmerich. 1 -
— *Hildebrandt*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Schermke in der Altmark. 1 -
— *Hillebrandt*, Mauermeister zu Habelschwerdt. 1 -
— *Hinke*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Zilly im Halberstädtischen. 1 -
— *Hintermberg*, Königl. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Unna in Westphalen. 1 -
— *Hirschberg*, Regierungs-Conducteur zu Genthin. 1 -
— *Hirschberger*, Zimmermeister zu Raschdorf in Schlesien. 1 -
— *Hitzig*, Architect zu Berlin. 1 -
— *Hochapfel*, Baumeister zu St. Johann bei Saarbrücken. 1 -
Die Wohllöbl. Hof-Buchhandlung zu Rudolstadt. 3 -
Herr *Hoff*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *M. Hoffmann*, Kunst- und Stadt-Gärtner zu Aachen. 1 -
— *E. Hoffmann*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *L. Hoffmann*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Hoffmann*, Regierungs-Conducteur zu Ober-Röblingen bei Merseburg. 1 -
— *Hoffmann*, Zimmermeister zu Schkeuditz bei Halle. 1 -
— *Hollenweger*, Zimmermeister zu Erfurt. 1 -
— *Holmgren*, Bau-Conducteur zu Berlin. 1 -
— *H. C. Holste*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Lüneburg. 1 -
— *Holz*, Conducteur zu Berlin. 2 -
— *Homann*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *J. H. Hopfelt*, Zimmermeister zu Hamburg. 1 -
— *Hoppstock*, Zimmermeister zu Mansfeld. 1 -
— *von Horn*, Königl. Preufs. Lieutnant und Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Horn*, Bau-Conducteur zu Burg bei Magdeburg. 1 -
— *Horn*, Königl. Hannöv. Chaussee-Inspector zu Soltau bei Hannover. 1 -
— *J. Matth. von Hoselt*, Kaufmann zu Aachen. 1 -
— *C. J. Houben*, Particulier zu Aachen. 1 -
— *Hout*, Königl. Preufs. Landrath zu Kreuznach. 1 -
— *Ign von Houten*, Kaufmann zu Aachen 1 -
— *H. Höbel*, Königl. Hannöv. Wege-Bau-Inspector zu Dransfeld bei Göttingen. 1 -
— *Hörnecke*, Mauermeister zu Wanzleben bei Magdeburg. 1 -
— *Huguenet*, Regierungs-Conducteur zu Potsdam. 1 -
— *Huth*, Zimmermeister zu Frankfurt an der Oder. 1 -
— *Hübener*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Hübler*, Bau-Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Hübler*, K. Preufs. Rent- u. Domainen-Amtmann zu Elsterwerda bei Torgau. 1 -
— *Hüffer* et *Morkramer*, Tuch-Fabrikanten zu Eupen. 1 -
— *A. C. F. Hühne*, Königl. Hannöv. Chausee-Inspector zu Nordheim. 1 -
— *Hülstrung*, Mühlenbesitzer und Bau-Unternehmer zu Dammermühle bei Gerresheim im Düsseldorfschen. 1 -
Das Königl. Pr. Wohllöbl. Hütten-Amt zu Gleiwitz. 1 -

J.

Herr *Jachmann*, Bau-Conducteur zu Reichenbach in Schlesien. 1 -
— *Jacob*, Mauermeister zu Jüterbogk. 1 -
— *Jacob*, Mauermeister zu Liebenwerda bei Torgau. 1 -
— *M. H. Jacobi*, Conducteur zu Potsdam. 1 -
Die Herren *Jacobi*, *Haniel* u. *Huyssen*, Fabricanten zu Starkerade bei Düsseldorf. 1 -
— *Jakisch*, Mauermeister zu Oppeln. 1 -
Herr *Jakobi*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Simmern bei Coblenz. 1 -
— *Jardon*, Conducteur zu Aachen. 1 -
— *J. W. Ibels* et Comp, Fabricanten zu Aachen. 1 -

Herr *L. Jecker*, Fabricant zu Aachen. . . . . 1 Ex.
— *Jester*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Heilsberg in Ost-Preufsen. . . 1 -
— *Jlse*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Montjoie bei Aachen. . . . 1 -
— *Johannes*, Gutsbesitzer zu Carlshoff bei Wrietzen an der Oder . . . 1 -
— *John*, Zimmermeister zu Nordhausen. . . . . 1 -
— *Jost*, Zimmermeister zu Liebenwerda bei Torgau. . . . . 1 -
— *Jtzig*, Architect zu Berlin. . . . . 1 -
— *le Juge*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Pr. Holland in Ost-Preufsen. . 1 -
— *F. A. Julien*, Buchhändler zu Sorau in Schlesien. . . . . 2 -
— *Julius*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Berlin. . . . . 1 -
— *Junker*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Jurisch*, Zimmermeister zu Jüterbogk. . . . . 1 -
— *Jüdersleben*, K. Preufs. Salinen-Baumeister zu Kösen bei Naumburg a. d. S. 1 -

K.

Herr *Kachelrifs* sen., Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Kahlen*, Geometer zu Bockum bei Düsseldorf. . . . . 1 -
— *Kahlert*, Königl. Preufs. Bau-Inspector und Hauptmann zu Breslau. . . 1 -
— *Joh. Heinr. Kamp*, Kaufmann zu Elberfeld. . . . . 1 -
— *Kampf*, Bau-Unternehmer zu Werden an der Ruhr. . . . . . . 1 -
— *Karbe*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Gramzow bei Angermünde. . 1 -
— *Karbe*, K. Pr. Landrath u. Gutsbesitzer zu Sieversdorf bei Frankfurt a. d. O. 1 -
— *Kaufmann*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Genthin. . . . 1 -
— *Kawerau*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *C. Kawerau*, Regierungs-Conducteur zu Danzig. . . . . 1 -
— *Kämpfe*, K. Pr. Justiz-Commissarius zu Guben bei Frankfurt a. d. Oder. . 1 -
— *Kärsten*, Zimmermeister zu Bahrendorf im Magdeburgischen. . . . 1 -
— *J. A. Keipper*, Baumeister zu Saarbrücken. . . . . 1 -
— *Kesselkaul*, Stadtbaumeister zu Cleve. . . . . 1 -
— *Kettelring*, Buchhändler zu Hildburghausen. . . . . 1 -
— *Kefsler*, Ziegelei-Besitzer zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Kewenig*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Saarbrücken. . . . . 1 -
— *Khün*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Kienitz*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Bromberg. . . . . . 1 -
— *Kiesling*, Königl. Preufs. Chaussee-Bau-Inspector zu Potsdam. . . . 2 -
— *Kirchner*, Zimmermeister zu Pretzsch bei Wittenberg. . . . . . 1 -
— *Kirsten*, Bau-Conducteur zu Frankfurt an der Oder. . . . . . 1 -
— *Kittmann*, Zimmermeister zu Glatz. . . . . 1 -
— *F. Klaas*, Stadt-Baumeister zu Elberfeld. . . . . 1 -
— *Klapper*, Baumeister zu Crefeld. . . . . 1 -
Die Herren Gebrüder *Klausener*, Particuliers zu Aachen. . . . . . 1 -
Herr *Alois Kläusener*, Baumeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *C. Klein*, Baumeister zu Barmen bei Elberfeld. . . . . . . 1 -
— *M. Klein*, Bau-Conducteur zu Horst bei Düsseldorf. . . . . . 1 -
— *Kleinschmidt*, Regierungs-Conducteur zu Mühlhausen in Thüringen. . . 1 -
— *Kleist*, Raths-Mauermeister zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *Klewitz*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Klopsch*, Bau-Eleve zu Creuzburg in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Klopsch*, Bau-Conducteur zu Inowraclaw im Brombergischen. . . . 1 -
— *Klüwer*, Bau-Conducteur zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Knappe*, Mauermeifter zu Mittelwalde in Schlesien. . . . . . 1 -
— *Knebusch*, K. Pr. Wege-Baumeister zu Weifsenfels bei Naumburg an d. Saale. 3 -
— *A. Kneib*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Kneise*, Zimmermeister zu Mansfeld. . . . . 1 -
— *Knoblauch*, Architect zu Berlin. . . . . 1 -
— *Knopf*, Mauermeister zu Schönebeck bei Magdeburg. . . . . . 1 -
— *Koch*, Regierungs-Conducteur zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *H. C. Koch*, Stadtbaumeister zu Hamburg. . . . . 1 -
— *Koldenbach*, Geometer zu Uerdingen bei Düsseldorf. . . . . . 1 -
— *Koppin*, K. Pr. Bau-Commissionsrath u. Ob.-Deich-Insp. zu Wrietzen a. d. Oder. 1 -
— *von Korff*, zu Schönbruch bei Domnau in Ost-Preufsen. . . . . 1 -
— *J. Korte*, Buchhändler zu Flensburg. . . . . 1 -
— *Kortge*, Conducteur zu Oppeln. . . . . 1 -
— *Kossack*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Danzig. . . . . . 1 -

Herr *Köbicke*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 Ex.
— *Köbke*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Kölling*, Bau-Conducteur zu Nordhausen. . . . . 1 -
— *Könemann*, Königl. Preuss. Wegebaumeister zu Schwelm bei Elberfeld. . 1 -
— Baron *von König*, Königl. Preuss. Kammerherr zu Berlin. . . . . . 1 -
— *König*, Königl. Preuss. Wegebaumeister zu Cölln. . . . . . . 1 -
— *König*, K. Preuss. Ober-Förster zu Crummendorf bei Prieborn in Schlesien. 1 -
— *D. E. König*, Mauermeister zu Danzig. . . . . 1 -
— *C. König*, Königl. Preuss. Rittmeister ausser Diensten und Ritterguts-Besitzer zu Gross-Langerwisch in der Priegnitz. . . . . 1 -
— *König*, Bau-Conducteur zu Merseburg. . . . . 1 -
— *Köppe*, Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Körfgen*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *C. Kötter*, Baumeister zu Barmen bei Elberfeld. . . . . . . 1 -
— *Gottfr. Krafft*, Steinhauermeister zu Heilbronn. . . . . . . 1 -
— *Kraft*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Kraft*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Krahmer*, Königl. Preuss. Baurath zu Berlin. . . . . 1 -
— *Krakau*, Baumeister zu Mülheim am Rhein. . . . . 1 -
— *v. Kramer*, K. Pr. Reg.- u. Bau-Rath und Obrist-Lieutn. zu Cöslin in Pommern. 1 -
— *Kraus*, Königl. Preuss. Steuer-Empfänger zu Langerwehe bei Aachen. . . 1 -
— *Krause*, Stadt-Zimmermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Krause*, Magistrats-Zimmermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Krause*, Königl. Preuss. Dünen-Bau-Inspector zu Danzig. . . . . 1 -
— *L. E. Krause*, Regierungs-Conducteur zu Landsberg an der Warthe. . . 1 -
— *Krause I.*, Conducteur zu Preuss. Minden. . . . . 1 -
— *Krause*, Königl. Preuss. Regierungs- und Baurath zu Oppeln. . . . 1 -
— *Krause*, Königl. Preuss. Ober-Wege-Inspector zu Reichenbach. . . . 1 -
— *Kraushaar*, Königl. Preuss. Wasser-Bau-Inspector zu Rees bei Wesel. . 2 -
— *H. Kretschmer* jun., Zimmermeister zu Neisse. . . . . 1 -
— *Kreye*, Architect zu Berlin. . . . . 1 -
— *Kreye*, Regierungs-Conducteur zu Halle . . . . 1 -
— *Kreyher*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Krick*, Dr. phil. zu Berlin. . . . . 1 -
— *Kricke*, Mauermeister zu Reichthal in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Krieger*, Buchhändler zu Marburg. . . . . 1 -
Das Königl. Preuss. Hohe Krieges-Ministerium zu Berlin. . . . . . . 1 -
Herr *Kriesche*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Krüger*, Bau-Conducteur zu Eilenburg an der Mulde. . . . . . 1 -
— *Krüger*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Lüneburg. . . . . 1 -
— *Krüger*, Mauer-Polirer zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Krüger*, Königl. Preuss. Ober-Amtmann und General-Pächter des Charité-Amts Prieborn in Schlesien. . . . . 1 -
— *Kuhlmey*, Buchhändler zu Liegnitz in Schlesien. . . . . . . 2 -
— *Kummer*, Königl. Preuss. Wasser-Baumeister zu Horsterbusch bei Elbing. . 1 -
Die Wohllöbl. Kunstschule zu Magdeburg. . . . . 1 -
Herr *Kupferberg*, Buchhändler zu Mainz. . . . . 1 -
— *G. Kühn*, Gutsbesitzer zu Carben in Ost-Preussen. . . . . . . 1 -
— *W. Kütgens* u. Söhne, Kaufleute zu Aachen. . . . . 1 -

L.

Herr *Laake* sen., Regierungs-Conducteur zu Potsdam. . . . . . . 1 -
— *Laake* jun., Conducteur zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Lamberts*, für die Wohllöbl. Bürgermeisterei Burtscheid bei Aachen. . 1 -
— *J. H. G. Lamberts*, Kaufmann zu Burtscheid bei Aachen. . . . . 1 -
— *Lamprecht*, Zimmermeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *von Lamprecht*, Königl. Preuss. Capitain u. Ingenieur vom Platz zu Magdeburg. 1 -
— *Landré*, Mauermeister zu Salzwerk Rehme bei Preuss-Minden. . . . 1 -
— *Landschütz*, Herzogl. Arembergscher Hof-Kammerrath zu Recklinghausen bei Münster. . . . . 1 -
Die Wohllöbl. Landwirthschaftliche Gesellschaft practischer Landwirthe zu Heiligenbeil in Ost-Preussen. . . . . 1 -
— *Lange*, Königl. Preuss. Wegebaumeister zu Bitterfeld bei Halle. . . . 1 -
— *Lange*, Feldmesser zu Cosel. . . . . 1 -

Herr *Langer*, Mauermeister zu Glatz in Schlesien. . . . . 1 Ex.
— *de Lassaulx*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Coblenz. . . . . 1 -
— *Lauterborn*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Prüm bei Trier. . . . 1 -
— *Lawrentz*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Stolpe in Pommern. . . . 1 -
— *Lehmann*, Königl. Preuſs. Ober-Bau-Inspector zu Königshütte in Schlesien. 1 -
— *Lehmann*, Mauermeister zu Oels. . . . . 1 -
— *von Lehmann*, Regierungs-Conducteur zu Schmiegel im Posenschen. . . 1 -
— *Lehmann*, Conducteur zu Tangermünde bei Magdeburg. . . . . . 1 -
— *Lehnert*, K. Pr. Amtmann und Domainen-Pächter zu Kelbra bei Nordhausen. 1 -
— *Leipold*, Königl. Preuſs. Wasser-Bau-Inspector zu Müllrose. . . . 1 -
— *Giesbert von der Leithen*, Bau-Eleve zu Bochum in Westphalen. . . 1 -
— *Lemmer*, Regierungs-Conducteur zu Fraustadt im Posenschen. . . . 1 -
— *Lenné*, Königl. Preuſs. Garten-Director zu Potsdam. . . . . . 1 -
— *Lentze*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Lentze*, Königl. Preuſs. Landbaumeister zu Berlin. . . . . . . 1 -
— *Leonard*, Hülfs-Bau-Conducteur zu Saarbrücken. . . . . . . 1 -
— *Leske*, Buchhändler zu Darmstadt. . . . . 9 -
— *Leuchtenrath*, Zimmermeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *A. F. E. Leydel*, Stadt Baumeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *P. J. Leydel*, Bau-Conducteur zu Bonn. . . . . 1 -
— *L. Liedin*, Königl. Preuſs. Landrath des Greifswalder Kreises in Pommern. 1 -
— *Lierz*, Conducteur zu Nicolai in Ober-Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Lietzmann*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Seehausen in der Altmark. 1 -
— *Liman*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Limonius*, Königl. Preuſs. Ober-Amtmann zu Galver in Pommern. . . 1 -
— *Lincke*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Lindhorst*, Königl. Preuſs. Land-Bau-Inspector zu Glogau. . . . . 1 -
Die Herren *Lingens et Degive*, Kaufleute zu Aachen. . . . . 1 -
Herr *Linke*, K. Preuſs. Wege-Bau-Conducteur zu Berun-Zabrzeg in Ober-Schlesien. 1 -
— *Linz*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Franz Lippert* jun., Zimmermeister zu Neiſse. . . . . 1 -
— *Lipsch*, Mauermeister zu Frankfurt an der Oder. . . . . . . 1 -
— *Littge*, Regierungs-Conducteur zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *Logier*, Buchhändler in Berlin. . . . . 2 -
— *Lohse*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Löffler*, Mühlen-Baumeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *Löffler*, Geometer zu Heilbronn. . . . . 1 -
— *Löfflund* et Sohn, Buchhändler zu Stuttgard . . . . 1 -
— *F. L. Löhr*, Königl. Preuſs. Wege-Baumeister zu Gerresheim bei Düsseldorf. 1 -
— *Löwe*, Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Isaac von Löwenich*, Tuch-Fabrikant zu Burtscheid bei Aachen. . . 1 -
— *Lucas*, Königl. Preuſs. Wege-Baumeister zu Dortmund. . . . . . 1 -
— *Ludewig*, Kl. Pr. Ober-Amtmann zu Hainsburg bei Naumburg a. d. Saale. 1 -
— *J. H. Ludolff*, Baumeister zu Hamburg. . . . . 1 -
— *Ludwig*, Mauermeister zu Ohlau. . . . . 1 -
— *Luhde*, Königl. Preuſs. Hauptmann zu Greifswalde in Pommern. . . 1 -
— *Lunde*, Bau-Conducteur zu Bonn. . . . . 1 -
— *Lundehn*, Königl. Preuſs. Wegebaumeister zu Peiskretscham in Ober-Schlesien. 1 -
— *Lücke*, Candidat der Baukunst zu Berlin. . . . . 1 -

M.

Herr *Maaſs*, Raths-Mauermeister zu Friesack. . . . . 1 -
Der Wohllöbl. Magistrat zu Braunsberg in Ost-Preuſsen. . . . . . 2 -
— — Magistrat zu Breslau. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Grüneberg. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Mühlhausen in Thüringen. . . . . . . 1 -
— — Magistrat zu Neusalz in Schlesien. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Nordhausen. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Ratibor. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Reinerz. . . . . 1 -
— — Magistrat zu Sprottau. . . . . 1 -
Herr *Marei*, Raths-Mauermeister zu Perleberg. . . . . 1 -
— *Maresch*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Marquardt*, Königl. Preuſs. Artillerie-Lieutenant zu Gr. Glogau. . . 1 -
— *Marschall*, Mauermeister zu Eisleben. . . . . 1 -

Herr *Martin*, Mauermeister zu Beuthen in Schlesien. . . . . 1 Ex.
— *Marwedel*, Bau-Eleve zu Lüneburg. . . . . 1 -
— *Massip*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Verwalter zu Gifhorn. . . . . 1 -
— *Matthias*, Königl. Preufs. Consistorial- und Schul-Rath zu Magdeburg. . 1 -
Das Wohllöbl. Mauer-Gewerk zu Zeitz. . . . . 1 -
Herr *May*, Regierungs-Conducteur zu Frankfurt an der Oder. . . . . . 1 -
— *Mayer*, Buchhändler zu Aachen. . . . . 1 -
— *Mayer*, Mauer- und Zimmermeister zu Gr. Glogau. . . . . . . 1 -
— *Mäckler*, Architect zu Vallendar bei Coblenz. . . . . . . 1 -
— *Mehne*, Amts-Mauermeister zu Jüterbogk. . . . . 1 -
— *Melchior*, Königl. Preufs. Wege-Inspector zu Liebenwerda bei Torgau. . 2 -
— *Mellin*, Königl. Preufs. Bau-Inpsector zu Magdeburg. . . . . . 1 -
— *Mentzel*, K. Preufs. Ober-Deich-Inspector zu Marienburg in West-Preufsen. 1 -
— *Menzel*, K. Pr. Land-Baumeister bei der Hochlöbl. Ober-Bau-Deputation zu Berlin. 1 -
— *Mertens*, Candidat der Feldmefskunst zu Schmiegel im Posenschen. . . 1 -
— *Mertitsch*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Cochem bei Coblenz. . 1 -
— *du Mesnil*, Bau-Conducteur zu Tangermünde bei Magdeburg. . . 1 -
— *Messow*, Gräflich-Stolberg-Wernigerodischer Baumeister zu Wernigerode. . 1 -
— *Metzke*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Mey*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Celle. . . . . . 1 -
— *G. Meyer*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *M. Meyer*, Zimmermeister zu Gleiwitz in Ober-Schlesien. . . . . 1 -
— *Alb. Meyer*, Particulier zu Münster. . . . . 1 -
— *Meyer*, Königl. Preufs. Salinen-Director zu Neu-Salzwerk in Westphalen. . 1 -
— *Meyer*, Königl. Preufs. Amtsrath zu Oschersleben bei Magdeburg. . . 1 -
— *Ad. Meyer*, Conducteur zu Ragnit. . . . . 1 -
— *Michael*, Raths-Mauermeister zu Torgau. . . . . 1 -
— *Michaelis*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Michaelis*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Michaelis*, Kupferschmidtmeister zu Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
— *Michalowsky*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Strafsburg in West-Preufsen. 1 -
— *Miehahn*, Vorwerkbesitzer zu Frankfurt an der Oder. . . . . . 1 -
— *Mithoff*, Königl. Hannöv. Ober-Land-Baumeister zu Celle. . . . . 1 -
— *Mittag*, Zimmermeister zu Elsterwerda bei Torgau. . . . . . 1 -
— *Mittenzwey*, Stückmeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Mitze*, Königl. Preufs. Ober-Wege-Bau-Inspector zu Limburg an der Lenne. 1 -
— *Morawe*, Zimmermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Morgenstern*, Königl. Preufs. Ober-Förster zu Pretzsch bei Wittenberg. 1 -
— *Moritz*, Königl. Preufs. Lieutenant in der dritten Ingenieur-Inspection zu Wesel. 1 -
— *Motz*, Geometer beim Cataster zu Coblenz. . . . . 1 -
— *von Möllendorf*, Königl. Preufs. Deich-Hauptmann u. Gutsbesitzer zu Krampfer in der Priegnitz. . . . . 1 -
— *Möllhausen*, Bau-Unternehmer zu Bonn. . . . . 1 -
— *Mönnich*, Königl. Preufs. Ingenieur-Capitain zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Mörsch*, Königl. Preufs. Registrator bei der Cataster-Commission zu Trier. . 1 -
— *Mund*, Mauermeister zu Cottbus. . . . . 1 -
— *v. Murzynowski*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Mühldorfer*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *C. Müller*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *E. Müller*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *M. Müller*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Müller*, Raths-Mauermeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *Müller*, Regierungs-Conducteur zu Beuthen in Schlesien. . . . . 1 -
— *Müller*, Schieferdeckermeister zu Cölln. . . . . 1 -
— *H. J. Müller*, Steinmetzmeister zu Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
— *Müller*, Königl. Preufs. Ingenieur-Premier-Lieutnant zu Glatz. . . . 1 -
— *C. A. Müller*, Baumeister zu Hamburg. . . . . 1 -
— *Müller*, Studiosus zu Hanau. . . . . 1 -
— *Müller*, K. Pr. Geh. Regierungsrath u. Bau-Director zu Königsberg in Preufsen. 1 -
— *Müller*, Bau-Conducteur zu Merseburg. . . . . 1 -
— *C. Müller*, Mauermeister zu Neisse. . . . . 1 -
— *Müller*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Wittlich bei Trier. . . . 1 -
— *Müllmann*, Zimmermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *Müllnier*, Bau-Conducteur zu Perleberg. . . . . 1 -
— *Münnich*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Magdeburg. . . 1 -
— *Müser*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Münster. . . . . . . 1 -

N.

Herr *Nath*, K. Pr. Hütten-Bau-Inspector zu Zanshausen bei Frankfurt a. der Oder. 1 Ex.
— *Naumann*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *D. Naumann*, Kaufmann zu Erfurt. . . . . 1 -
— *Carl Nellesen*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Nefsler*, Zimmermeister zu Oppeln. . . . . 1 -
— *Neubert*, Land-Baumeister zu Wrietzen an der Oder. . . . . . 1 -
— *Neufeld*, Conducteur zu Stargard in West-Preufsen. . . . . . 1 -
— *Neuhaus*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Bunzlau. . . . . 1 -
— *Neumann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Neumann*, Königl. Preufs Ober-Amtmann und Ritterguts-Besitzer zu Gerbstädt bei Mansfeld. . . . . 1 -
— *Neumann*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Siegen im Arnsbergischen. . 1 -
— *Nevels*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Nicaeus*, Königl. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Landsberg an der Warthe. 1 -
— *Nicolai*, Buchhändler zu Berlin. . . . . 1 -
— *Niederstadt*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Herzberg im Harz. 1 -
— *Niemann*, Baumstr. u. Gehülfe d. Zeichnen-Schule zu Bevergern bei Tecklenburg. 1 -
— *Fd. Nienburg*, Königl. Hannöv. Bau-Verwalter zu Celle. . . . . . 1 -
— *Nietz*, Regierungs-Conducteur zu Bromberg. . . . . 1 -
— *Nitschke*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *von Noël*, Herzogl. Croyscher Domainen-Rath zu Dülmen bei Münster. . 1 -
— *Nolda*, Bau-Eleve zu Plefs in Schlesien. . . . . 1 -
— *Noll*, Churf. Hess. Bau-Aufsichter zu Rotenburg in Churhessen. . . . 1 -
— *Nolten*, Königl. Preufs. Hofrath zu Aachen. . . . . 1 -
— *F. Nücker*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Nünnecke*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Magdeburg. . . . . . 1 -
— *Heinr. Nütten*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -

O.

Herr *Odernheimer*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Trier. . . . . 1 -
Die Herren *Oeder* et Comp., Kaufleute zu Aachen. . . . . 1 -
Herr *Oehlschläger*, K. Pr. Hafen-Bau-Inspector zu Neufahrwasser bei Danzig. 1 -
— *Oeltze*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Crossen. . . . . 1 -
— *Oettinger*, Königl. Preufs. Ingenieur-Capitain zu Gr. Glogau. . . . . 6 -
— *Ferd. Offersmann*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Oldendorp*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *G. Oldendorp*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Verwalter zu Nordheim. . . 1 -
— *Jac. Jos. Olles*, Fabricant zu Aachen. . . . . 1 -
— *Onken*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Oppermann*, Bau-Eleve zu Burg bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Clemens v. Orsbach*, Particulier zu Montjoie bei Aachen. . . . . . 1 -
— *Jos. Ortmanns*, Mühlenmeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *Oswald*, Conducteur zu Carlsruhe in Ober-Schlesien. . . . . . 1 -
— *Ottmer*, Herzogl. Braunschw. Hof-Architect zu Braunschweig. . . . 1 -
— *Otto*, Zimmermeister zu Belgard in Pommern. . . . . 1 -
— *Overweg*, Gastwirth zu Soest in Westphalen. . . . . 1 -

P.

Herr *Paalzow*, Hof-Kupferschmidtmeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *Paalzow*, Rittergutsbesitzer zu Mesendorf in der Priegnitz. . . . . 1 -
— *Paasch*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pabst*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pampel*, Königl. Hannöv. Land-Baumeister zu Lüneburg. . . . . . 1 -
— *Pape*, Mauermeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *Pasewald*, Conducteur zu Zehlendorf bei Berlin. . . . . . . 1 -
— *Passek*, Conducteur zu Gleiwitz in Ober-Schlesien. . . . . . 1 -
— *Ph. Heinr. Pastor*, Nadel-Fabricant zu Burtscheid bei Aachen. . . . 1 -
— *Pätsch*, Particulier zu Wernigerode. . . . . 1 -
— *Peeters*, Mauermeister zu Cleve. . . . . 1 -
— *v. Peguilhen*, Regierungs-Conducteur zu Neufahrwasser bei Danzig. . . 1 -
— *Peip*, Regierungs-Conducteur zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *Peip*, Zimmermeister zu Cüstrin. . . . . 1 -

Herr *Pelizaeus*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 Ex.
— *Pelldram*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pellens*, Königl. Hannöv. Chaussee-Inspector zu Celle. . . . . 1 -
— *Perizonius*, Bürgermeister zu Horstmar im Münsterschen. . . . . 1 -
— *Persius*, K. Preufs. Land-Baumeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Persius*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Peters*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Balster in Pommern. . . . . 1 -
— *W. F. Peters*, Königl. Hannöv. Wege-Bau-Conducteur zu Eimbeck. . . . . 1 -
— *Peters*, Mauermeister zu Schönebeck bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Petersen*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Danzig. . . . . 1 -
— *Fr. Petersen*, Regierungs-Conducteur zu Danzig. . . . . 1 -
— *Petersen*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Verwalter zu Hannover. . . . . 1 -
— *Peterson*, Stadtbaurath zu Bromberg. . . . . 1 -
— *Peterson*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Posen. . . . . 1 -
— *Pfannkuchen*, Mauermeister zu Dräbeck bei Wernigerode. . . . . 1 -
— *Pfeffer*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pfeiffer*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Merseburg. . . . . 2 -
— *Pfeil*, Königl. Grofsbritt. Major a. D. zu Perleberg. . . . . 1 -
— *J. W. Pfleger*, Geometer zu Merscheid bei Solingen. . . . . 1 -
— *Pflughaupt*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Philippi*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Frankfurt an der Oder. 2 -
— Reichsgraf *von Pilati* auf Schlegel bei Glatz. . . . . 1 -
— *C. Pille*, Mauermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Pistor*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Hamm. . . . . 1 -
— *Plate*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Plate*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Erwitte bei Lippstadt. . . . . 1 -
— *Platner*, K. Niederländ. Kammerrath auf der Herrschaft Camenz in Schlesien. 1 -
— *Pläschke*, Mauermeister zu Strehlen in Schlesien. . . . . 1 -
— *Pohl*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pohl*, Mauermeister zu Guben. . . . . 1 -
— *Pohlmann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Pommer*, Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Posern*, Stadt-Zimmermeister zu Kemberg bei Wittenberg. . . . . 1 -
— *Posnatowsky*, Zimmermeister zu Marienburg in West-Preufsen. . . . . 1 -
— *Pöckel*, Mauermeister zu Borne bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Pöckel*, Mauermeister zu Egeln bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Premper*, Bau-Conducteur zu Merseburg. . . . . 1 -
— *Georg Preston*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -
— *Prevot*, Zimmermeister zu Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
Se. Excellenz Herr *Prott*, Königl. Hannöv. General-Quartiermeister-Lieutenant und Ingenieur-Obrist-Lieutenant, Commandeur des Guelphen-Ordens etc. zu Hannover. 1 -
Herr *Pupke*, Regierungs-Conducteur zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Puppel*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Königsberg in Ost-Preufsen. . . . . 1 -
— *Putzke*, Regierungs-Conducteur zu Stolpe in Pommern. . . . . 1 -

Q.

Herr *Quante*, Zimmermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *Quastowski*, Bau-Conducteur zu Nakel bei Bromberg. . . . . 1 -
— *Quednow*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Trier. . . . . 1 -
— *von Quitzow*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -

R.

Herr *Rabe*, Königl. Preufs. Amtmann zu Franckenau bei Naumburg an der Saale. 1 -
— *v. Rackel*, K. Pr Wasser-Bau-Conducteur u. Wege-Baumstr. zu Tapiau in Ost-Preufs. 1 -
— *Radicke*, K. Pr. Lieuten. u. Regierungs-Conducteur zu Schmiegel im Posenschen. 1 -
— *Rampoldt*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Oppeln. . . . . 1 -
— *Raters*, Königl. Preufs. Salinen-Inspector zu Rheine im Münsterschen. . . . . 1 -
— *Rathsam*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Rättel*, Regierungs-Conducteur zu Zilly im Halberstädtschen. . . . . 1 -
— *Reder*, Königl. Hannöv. Chaussee-Inspector zu Elze. . . . . 1 -
— *Redtel*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Potsdam. . . . . 2 -
— *F. L. Regge*, Königl. Preufs Bau-Inspector zu Stallupöhnen in Litthauen. . . . . 1 -
Die Königl. Preufs. Hochlöbl. Regierung zu Arnsberg. . . . . 1 -
— — — — — — Breslau. . . . . 1 -

Die Königl. Preufs. Hochlöbl. Regierung zu Bromberg. . . . . . . 1 Ex.
— — — — — — Coblenz. . . . . 1 -
— — — — — — Cölln. . . . . 1 -
— — — — — — Danzig. . . . . 1 -
— — — — — — Düsseldorf. . . . . 1 -
— — — — — — Erfurt. . . . . 1 -
— — — — — — Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
— — — — — — Gumbinnen. . . . . 1 -
— — — — — — Königsberg in Preufsen. . . . . 1 -
— — — — — — Liegnitz. . . . . 1 -
— — — — — — Magdeburg. . . . . 1 -
— — — — — — Marienwerder. . . . . 1 -
— — — — — — Merseburg. . . . . 1 -
— — — — — — Pr. Minden. . . . . 1 -
— — — — — — Münster. . . . . 1 -
— — — — — — Oppeln. . . . . 2 -
— — — — — — Posen. . . . . 1 -
— — — — — — Potsdam. . . . . 1 -
— — — — — — Stettin. . . . . 1 -
— — — — — — Stralsund. . . . . 1 -
— — — — — — Trier. . . . . 1 -

Herr *Rehfeld*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Braunsberg. . . . 1 -
— *Reichard*, Ritterguts-Besitzer auf Streckenthin in der Priegnitz. . . 1 -
— *Reiche*, Conducteur zu Breslau. . . . . 1 -
— *Reiche*, Königl. Preufs. Landrath zu Grofs-Bodungen bei Nordhausen. . 1 -
— *von Reiche*, Königl. Preufs. Intendant des VII. Armee-Corps zu Münster. . 1 -
— *Reidnitz*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Reimann*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Herford. . . . . . 1 -
— *Reimer*, Conducteur zu Berlin. . . . . 3 -
— *Reinhard*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Dom-Havelberg. . . . 1 -
— *Reinhold*, Mauermeister zu Glogau. . . . . 1 -
— *G. Reinicke*, Amts-Zimmermeister zu Dannenberg im Lüneburgschen. . 1 -
— *C. G. Reitemeier*, Tischlermeister zu Göttingen. . . . . . . 1 -
— *Reitmeyer*, Mauermeister zu Tilsit in Litthauen. . . . . . . 1 -
— *Renner*, Zimmermeister zu Sagan. . . . . 1 -
— *Th. Rey*, Bau-Unternehmer u. Landwirth zu Ganspohl bei Langenfeld am Rhein. 1 -
— *Rhanius*, Zimmermeister zu Grofs-Salze bei Magdeburg. . . . . . 1 -
— *Fr. Richter*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Richter*, Kaufmann zu Eisleben. . . . . 1 -
— *Richter*, Bürgermeister zu Lengerich bei Tecklenburg. . . . . . 1 -
— *Richter*, Zimmermeister zu Ohlau. . . . . 1 -
— *Richter*, Zimmermeister zu Torgau. . . . . 1 -
— *Richter*, Dr. med. und Senator zu Wittenberg. . . . . . . 1 -
— *Riedel*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Erfurt. . . . 1 -
— *Rieding*, Conducteur zu Barby bei Magdeburg. . . . . . . 1 -
— *Riegel*, Mauermeister zu Frankfurt an der Oder. . . . . . . 1 -
— *Riegel*, Buchhändler zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Ritter*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Arnsberg. . . . . . 1 -
— *Rittershausen*, Particulier zu Barmen bei Elberfeld. . . . . . 1 -
— *Roch*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Roderburg*, Conducteur zu Aachen. . . . . 1 -
— *C. F. A. Rohns*, Mauermeister zu Göttingen. . . . . 1 -
— *Rolle*, Mauermeister zu Eckersdorf bei Glatz. . . . . . . 1 -
— *Rollmann*, Bau-Inspector zu Heilbronn. . . . . 1 -
— *Rosenbaum*, Conducteur zu Steinau in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *von Rosenberg*, Königl. Preufs. Hauptmann und Ingenieur vom Platz zu Pillau. 1 -
— *Rosenthal*, Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Rofsner*, Mühlen-Eigenthümer zu Zeitz. . . . . 1 -
— *Rostosky*, Königl. Preufs. Domainen-Beamte zu Halberstadt. . . . 1 -
— *Rothe*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Neustadt an der Dosse. . . 1 -
— *von Roux*, Regierungs-Conducteur zu Neufahrwasser bei Danzig. . . 1 -
— *von Rozinsky*, K. Pr. Major und Schul-Director der 13. Division zu Münster. 1 -
— *Rohle*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Röse*, Königl. Preufs. Ingenieur-Premier-Lieutnant zu Glogau. . . . 1 -
— *Röse*, Conducteur zu Zilenzig in der Neumark. . . . . . . 1 -
— *Röfsler*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Aachen. . . . . 1 -

Herr *Rubelius*, Oeconom zu Fürstenwalde. 1 Ex.
— *Rudolph*, Churfürstl. Hess. Ober-Baurath zu Cassel. 12 -
— *Rudolphy*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Jos. Ruland*, Rentier zu Aachen. 1 -
— *Rupe*, Gastwirth zu Preufs. Minden. 1 -
— *Rust*, Zimmermeister zu Potsdam. 1 -
— *Rüdiger*, Mauermeister zu Crossen. 1 -

S.

Herr *Sabinsky*, Feldmesser zu Oppeln. 1 -
— *Sack*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Essen bei Düsseldorf. 1 -
— *Sahlender* sen., Mauermeister zu Erfurt. 1 -
— *Sahlender* jun., Mauermeister zu Erfurt. 1 -
— *Saltzmann*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Salzmann*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Conitz in West-Preufsen. 1 -
— *Sattig*, Regierungs-Conducteur zu Beuthen in Schlesien. 1 -
— *Sährig*, Zimmermeister zu Breslau. 1 -
— *Schade*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Schade*, Zimmermeister zu Glogau. 1 -
— *Schalk*, Mauermeister zu Mansfeld. 1 -
— *Scharwenka*, Zimmermeister zu Letschin bei Cüstrin. 1 -
Se. Durchlaucht der regierende Fürst zu Schaumburg-Lippe. 1 -
Herr *Schaufs*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Cölln. 1 -
— *C. Schäfer*, Mauermeister zu Elgenrath bei Aachen. 1 -
— *von Scheel I.*, Königl. Preufs. Hauptmann und Platz-Ingenieur zu Spandau. 1 -
— *Scheepers*, Wasser-Bau-Aufseher zu Orsoy bei Wesel. 1 -
— *Scheffer* genannt *Boichorst*, Königl. Preufs. Domainenrath zu Münster. 1 -
— *Schelle*, Bau-Conducteur zu Preufs. Minden. 1 -
— *Schenk*, Churfürstl. Hess. Postmeister zu Altmorschen in Churhessen. 1 -
— *Scheppig*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *J. H. Schervier*, Nadel-Fabricant zu Aachen. 1 -
— *Schierlitz*, K. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Rofsleben bei Merseburg. 1 -
— *Schiff*, Stadt-Baumeister zu Halle. 1 -
— *Schiffner*, Stadt-Mauermeister zu Brieg. 1 -
— *Schildner*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Gnesen. 1 -
— *Schiller*, Königl. Preufs. Land-Bau-Inspector zu Crossen. 1 -
— *Schimmelpfennig*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Neidenburg. 1 -
— *Schimpke*, Zimmermeister zu Frankfurt an der Oder. 1 -
— *Schindler*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Charlottenburg. 1 -
— *Schinkel*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Schirmer*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Schlauch*, Zimmermeister zu Mansfeld. 1 -
— *Schlieben*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Landsberg an der Warthe. 1 -
— *Schmid*, Königl. Preufs. Kreis-Bau-Inspector zu Weifsenfels. 4 -
— *Schmidt*, Zimmer- und Schleusenmeister zu Celle. 1 -
— *Schmidt*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Coblenz. 1 -
— *Schmidt*, Zimmermeister zu Crossen. 1 -
— *Schmidt*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Genthin. 1 -
— *J. F. Schmidt*, Conducteur zu Gleiwitz in Ober-Schlesien. 1 -
— *G. Schmidt*, K. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Liebenburg bei Hildesheim. 1 -
— *Schmidt*, Churfürstl. Hess. Bau-Practicant zu Rotenburg in Churhessen. 1 -
— *Schmidt*, Königl. Preufs. Bergmeister zu Saarbrücken. 1 -
— *Schmidt*, Zimmermeister zu Schwiebus bei Frankfurt an der Oder. 1 -
— *Schmidt*, Candidat der Baukunst zu Trier. 1 -
— *Schmiltzmeier*, Schreinermeister zu Quernheim bei Herford. 1 -
— *Schmitz*, Mauermeister zu Cölln. 1 -
— *Schmitz*, Bau-Eleve zu Düsseldorf. 1 -
— *Schmolling*, Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Schmülling*, Königl. Preufs. Wegebaumeister und Hauptmann zu Coblenz. 1 -
— *Schnackenburg*, Königl. Preufs. Ingenieur-Lieutnant zu Glatz. 1 -
— *Schnakenberg*, K. Pr. Gewehr-Fabriken-Inspector zu Kraschow in Ober-Schlesien. 1 -
— *G. Schneider*, Regierungs-Conducteur zu Berlin. 1 -
— *Schneider*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Ostrowo 1 -
— *Schnepel*, Bau-Conducteur zu Spandau. 1 -
— *Scholl*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Uerdingen bei Düsseldorf. 1 -

Herr *Scholz*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Carlsmarkt in Schlesien. . . 1 Ex.
— *Scholz*, Mauermeister zu Silberberg. . . . . 1 -
— *J. Schopen*, Conducteur zu Cölln. . . . . 1 -
— *Schöller*, Conducteur und Baumeister bei der Armen-Verwaltung zu Cölln. . 1 -
— *Schönemann*, K. Pr. Pr.-Lieut. u. Wege-Baumeister zu Mühlhausen in Thüring. 1 -
— *Schönermark*, Königl. Preufs Bau-Inspector zu Frankfurt an der Oder. . 3 -
— *Schönner*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Barby bei Magdeburg. . . 3 -
— *Schrader*, Bau-Conducteur zu Rawicz im Posenschen. . . . . . . 1 -
— *Schrader*, Zimmermeister zu Salbke bei Magdeburg. . . . . . . 1 -
— *Schramm*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Berlin. . . . . . . 2 -
— *Schröder*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *A. Schröder*, Bau-Conducteur zu Gumbinnen. . . . . 1 -
Se. Excellenz Herr *v. Schulte*, Königl. Hannöv. Geheimer Rath zu Hannover. . . 1 -
Herr *Schultz*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Schultz*, Königl. Preufs. Schlofs-Baumeister zu Königsberg in Preufsen. . 1 -
— *Schultze*, Stadt-Baumeister zu Erfurt. . . . . 2 -
— *Schultze*, Conducteur zu Stadt-Oschersleben in der Altmark. . . . . 1 -
— *Schulze*, Königl. Pr. Baurath zu Breslau. . . . . 1 -
— *Schulze*, Königl. Pr. Wasser-Bau-Inspector zu Halle. . . . . . 1 -
— *Schulze*, Königl. Preufs Salinen-Bau-Inspector zu Schönebeck bei Magdeburg. 1 -
— *Schulze*, Mauermeister zu Stendal. . . . . 1 -
— *Schulze*, Mühlenmeister zu Zeitz. . . . . 1 -
— *Schurre*, Schleusen- und Zimmermeister zu Halle. . . . . . . 1 -
— *Schwirth*, Churf. Hess. Bau-Commissair zu Rotenburg in Chur-Hessen. . 1 -
— *Schüler*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Posen. . . . . . 1 -
— *Schüler*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Pritzwalk. . . . . . . 2 -
— *Jac. Schüll*, Fabricant zu Düren. . . . . 1 -
— *Schüttler*, Mauermeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *Schütze*, Stadt-Zimmermeister zu Pretzsch bei Wittenberg. . . . . 1 -
— *Schwartzkopf*, Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Schwarz*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Schwarze*, Mauermeister zu Torgau. . . . . 1 -
— *Schwarzlose*, Zimmermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Schwedler*, Regierungs-Conducteur zu Cüstrin. . . . . 1 -
— *Schwieger*, Königl. Preufs. Land-Bau-Inspector zu Wrietzen an der Oder. 1 -
— *Schwinck*, Königl. Preufs. Wege-Bau-Inspector zu Königsberg in Preufsen. 1 -
— *Scriba*, Wasser-Bau-Aufseher zu Cleve. . . . . 1 -
— *Seebald*, Mühlenbesitzer zu Treuenbrietzen. . . . . 1 -
— *Seidel*, Zimmermeister zu Ratibor. . . . . 1 -
— *Seiffert*, Zimmermeister zu Wrietzen an der Oder. . . . . . . 1 -
— *Semann*, Mauermeister zu Ratibor. . . . . 1 -
— *Sepp*, Bau-Conducteur zu Trier. . . . . 1 -
— *Siecke*, Zimmermeister zu Spandau. . . . . 1 -
— *Siedler*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Frankfurt an der Oder. . . . 1 -
— *Siegfried*, Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *A. Sievert*, Regierungs-Conducteur zu Schmiegel im Posenschen. . . . 1 -
— *Simon*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Wetzlar. . . . . . 1 -
— *Soller*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Sonntag*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *H. Sorge*, Zimmermeister zu Erfurt. . . . . 1 -
— *C. L. Söhlke*, Königl. Hannöv. Wege-Bau-Conducteur zu Nordheim. . . . 1 -
— *F. Spicker u. Wirich-Erbach*, Oeconomen zu Unterbach bei Gerresheim im Düsseldorfschen. . . . . 1 -
— *von Spiegel*, Landes-Aeltester zu Grofs-Schweinern in Schlesien. . . . 1 -
— *Spielhagen*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Magdeburg. . . 2 -
— *F. Jos. Spiet*, Brunnenmeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *Spitz*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Ruhrort bei Düsseldorf. . . 2 -
— *Springer*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Cöslin. . . . . . 1 -
— *Jac. Springsfeld*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Stahlhutt*, Schieferdeckermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Stambke*, K. Pr. Justiz-Commissarius zu Wolmirstädt bei Magdeburg. 1 -
— *Stapel*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Stappenbeck*, Regierungs-Conducteur zu Perleberg. . . . . . . 1 -
— *Gotth. Startz*, Fabricant zu Aachen. . . . . 1 -
— *Nic. Startz*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *G. Steenke*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -

Herr *Steffahny*, Königl. Preuſs. Ober-Bau-Inspector zu Danzig. . . . . . 1 Ex.
— *Steffens*, Königl. Preuſs. Forstmeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *Stein*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Steinberg*, Gutsbesitzer zu Brüggen bei Rinteln. . . . . . . 1 -
— *Steinberg*, Conducteur zu Cölln. . . . . 1 -
— *Steiner*, Wasser-Bau-Aufseher zu Gyndrich bei Düsseldorf. . . . . 1 -
Das Wohllöbl. Steinhauer- und Mauer-Gewerk zu Weiſsenfels. . . . . . 1 -
Herr *Steinmeister*, Königl. Preuſs. Ober-Wege-Bau-Inspector zu Aachen. . . 1 -
— *Steinmeister*, Königl. Preuſs. Wege-Baumeister zu Bilstein bei Arnsberg. 1 -
— *Steinmeister*, Königl. Preuſs. Wege-Baumeister zu Meschede bei Arnsberg. 1 -
— *Stelling*, Königl. Preuſs. Wasser-Bau-Inspector zu Torgau. . . . . . 1 -
— *Stephan*, Bau-Conducteur zu Braunfels. . . . . 1 -
— *Stephan*, Zimmermeister zu Lewin in Schlesien. . . . . 1 -
— Reichsgraf *v. Sternberg* auf Baudnitz bei Silberberg. . . . . . . 1 -
— *Sternickel*, Tuch-Fabricant zu Eupen. . . . . 1 -
— *Stieger*, Amts-Zimmermeister zu Hitzacker im Hannöverschen. . . . . 1 -
— *Stockelmann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Stöpel*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Torgau. . . . . . . 1 -
— *Stöpel*, Bau-Conducteur zu Torgau. . . . . 1 -
— *Strack*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Strahl*, Königl. Preuſs. Commerzien-Rath zu Glogau. . . . . . . 1 -
— *Strube*, Schieferdeckermeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *Struve*, Zimmermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Struve*, Bau-Inspector zu Spandau. . . . . 1 -
— *von Stuckradt*, Königl. Preuſs. Laudrath des Beckumer Kreises im Münsterschen. 1 -
— *Stuhlmann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Stüler*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Stüler*, Bau-Conducteur zu Delitsch bei Halle. . . . . 1 -
— *Stützel*, Mauermeister zu Westeregeln bei Magdeburg. . . . . . . 1 -
— *Suter*, Mauermeister zu Coblenz. . . . . 1 -
— *Sutter*, Mauermeister zu Coblenz. . . . . 1 -

T.

Herr *Tagtmeier*, Zimmermeister zu Salzwedel in der Altmark. . . . . . 1 -
— *Targé*, Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Teichmann*, Conducteur zu Oppeln. . . . . 1 -
— *Teppich*, Mauermeister zu Sagan. . . . . 1 -
— *Teuto*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Münster. . . . . . . 1 -
— *Corn. v. Thenen*, Fabricant zu Aachen. . . . . 1 -
— *Thiele*, Mauermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Thieme*, Regier.-Conduct. zu Hohen-Wutzner Fähre bei Wrietzen a. d. Oder. 1 -
— *Thill*, Bau-Conducteur zu Neu-Ruppin in der Priegnitz. . . . . . 1 -
— *J. H. S. Thormann*, Maler zu Aachen. . . . . 1 -
— *Topschall*, Amts-Mauermeister zu Zeitz. . . . . 1 -
— *Töpel*, Zimmermeister zu Fürstenwalde. . . . . 1 -
— *Tramm*, Amts-Zimmermeister zu Harburg. . . . . 1 -
— *Trampe*, Mauermeister zu Cöslin. . . . . 1 -
— *Trapet*, Königl. Preuſs. Wege-Baumeister zu Coblenz. . . . . . 1 -
— *Trappe*, Regierungs-Conducteur zu Halle. . . . . 1 -
— *Treplin*, Königl. Preuſs. Ober-Bau-Inspector zu Genthin. . . . . . 1 -
— *Triest*, Königl. Preuſs. Regierungsrath und Bau-Director zu Berlin. . . . 1 -
— *Trippel*, Steinmetzmeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *Trippel*, Steinmetzmeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Tschocke*, Mauermeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Turley*, Orgelbauer zu Treuenbrietzen. . . . . 1 -
— *A. Tusche*, Mauermeister zu Neisse. . . . . 1 -

U.

Herr *Uhlig*, Königl. Preuſs. Wasser-Bau-Inspector zu Cosel. . . . . . 1 -
— *C. B. Ulbricht*, Königl. Sächs. Chaussee-Bau-Inspector zu Leipzig. . . . 1 -
— *Ulich*, Communal-Baumeister zu Montjoie bei Aachen. . . . . . 1 -
— *Ullmann*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -

Herr *Umpfenbach*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Coblenz. . . . . . 1 Ex.
— *V. v. Unruh*, Regierungs-Conducteur zu Tilsit. . . . . 1 -
— *Urban*, Communal-Bau-Conducteur zu Barmen bei Elberfeld. . . . . 1 -
— *Utech*, Mauermeister zu Belgard in Pommern. . . . . 1 -

V.

Herr *Valentin*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *F. Vecqueray*, Stadt-Secretair zu Aachen. . . . . 1 -
— *Vehremeyer*, Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Veidt*, Königl. Preufs. Hafen-Bau-Inspector zu Memel. . . . . . 1 -
Der Wohllöbl. Landes-Verschönerungs-Verein zu Wittenberg. . . . . 1 -
Herr *Versen*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Viebahn*, K. Preufs. Land- und Stadt-Gerichts-Director zu Soest in Westphalen. 1 -
— *Viebig*, Königl. Preufs. Premier-Lieutenant und Wegebaumeister zu Breslau. . 1 -
— *Vogel*, Königl. Preufs. Regierungs- und Bau-Rath zu Frankfurt an der Oder. 1 -
— *H. Vogel*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Vogel*, Mauermeister zu Wünschelburg in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Vogt*, Königl. Preufs. Regierungs- und Bau-Rath zu Gumbinnen. . . 1 -
— *Vogt*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Lyck in Litthauen. . . . . 1 -
— *Voigt*, Amts-Mauermeister zu Annaburg bei Merseburg. . . . . . 1 -
— *Voigt*, Schlofs- und Amts-Mauermeister zu Pretzsch bei Wittenberg. . 1 -
— *Volke*, Buchhändler im Haag. . . . . 1 -
— *J. P. Volmer*, Baumeister zu Hilden bei Düsseldorf. . . . . . . 1 -
— *Vonderbank*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *Th. Vonpier*, Nadel-Fabricant zu Aachen. . . . . 1 -
— *Vofs*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Heiligenstadt. . . . . 1 -
— *Vofs*, Königl. Preufs. Schlofs-Baumeister zu Potsdam. . . . . . 1 -
— *Voth*, Zimmermeister zu Tilsit. . . . . 1 -
— *Völker*, Zimmermeister zu Erfurt. . . . . 1 -
— *I. Vygen*, Particulier zu Aachen. . . . . 1 -

W.

Herr *Wagner*, Bau-Eleve im Bremischen Bau-District. . . . . 1 -
— *Wagner*, Stückmeister zu Breslau. . . . . 1 -
— *Wagner*, Churfürstl. Hess. Bau-Conducteur zu Hanau. . . . . . . 1 -
— *Wahlen*, Schlossermeister zu Cölln. . . . . 1 -
— *Wahrenberg*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Walger*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Düsseldorf. . . . . . 1 -
— *Wallbaum*, Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *L. Wallis*, Particulier zu Berlin. . . . . 1 -
— *Wallis*, Zimmermeister zu Saarmund bei Berlin. . . . . 1 -
— *Walther*, Buchhändler zu Dresden. . . . . 1 -
— *Wartenberg*, Bau-Inspector zu Brieg. . . . . 1 -
— *P. Wassenberg*, Stadt-Rentmeister zu Aachen. . . . . 1 -
— *Wassermann*, Amts-Zimmermeister zu Annaburg bei Torgau. . . . . 1 -
— *Wäsemann*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Bonn. . . . . . . 1 -
— *Wedding*, Königl. Preufs. Landbaumeister zu Berlin. . . . . . . 1 -
— *Wedding*, Königl. Preufs. Ober-Bergrath zu Kattowitz in Schlesien. . . 1 -
— *Wedekamp*, Mauermeister zu Bielefeld. . . . . 1 -
— *Wedekind*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Lüneburg. . . . 1 -
— *Weinhold*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Halle. . . . . . . 1 -
— *Weirich*, Zimmermeister zu Treuenbrietzen. . . . . 1 -
— *Weitschede*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Weifs*, Königl. Preufs. Land-Bau-Inspector zu Kreuzburg in Schlesien. . 1 -
— *F. Weifs*, Königl. Preufs. Deich-Inspector zu Tilsit. . . . . . . 1 -
— *Wendelstadt*, Königl. Hannöv. Ingenieur-Lieutenant, Wege-Baumeister u. Ritter des Guelfen-Ordens zu Hannover. . . . . 1 -
— *Wendler*, Zimmermeister zu Mittel-Steine bei Glatz. . . . . . . 1 -
— *Werlitz*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Werner*, Particulier zu Berlin. . . . . 1 -
— *Werner*, Bau-Conducteur zu Düsseldorf. . . . . 1 -
— *Werner*, Mauermeister zu Kösen bei Naumburg an der Saale. . . . . 1 -

Herr *Werner*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Tilsit. . . . . 2 Ex
— *Wesemeyer*, Zimmermeister zu Seehausen bei Magdeburg. . . . . 1 -
— *Wesener*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Conducteur zu Lünen bei Dortmund. 1 -
— *Westermann*, K. Pr. Regier.-Assessor u. Ober-Wege-Bau-Inspector zu Düsseldorf. 1 -
— *Wessendorf*, Tischlermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *C. Westermann*, Communal-Bau-Conducteur zu Geldern. . . . . 1 -
— *J. J. Westphal*, Bau-Beflissener zu Ruhrort bei Düsseldorf. . . . 1 -
— *Weyer*, Bau-Conducteur zu Berlin . . . . 1 -
— *A. J. Weyland*, Königl. Hannöv. Land-Bau-Conducteur zu Celle. . . 1 -
— *Wibelitz*, Königl. Preufs. Land-Baumeister zu Belgard in Pommern. . . 1 -
— *Wickerath*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Lennep bei Elberfeld. . 1 -
— *Wiedner*, Mauermeister und Architect zu Fraustadt im Posenschen. . . 1 -
— *Wiese*, Zimmermeister zu Münster. . . . . 1 -
— *Wigand*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Glatz. . . . . 2 -
— *C. Wildensee*, Königl. Sächs. Strafsen-Bau-Conducteur zu Zwenckau. . 1 -
— *Fr. Wildenstein*, Kaufmann zu Aachen. . . . . 1 -
— *Wimmel*, Steinmetzmeister zu Berlin. . . . . 1 -
— *Winkler*, Mauermeister zu Rosenberg in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Winterstein*, Zimmermeister zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *Wirtz*, Bau-Eleve zu Düsseldorf. . . . . 1 -
— *H. Wischer*, Geometer zu Bassum bei Bremen. . . . . 1 -
— *Fr. Wittfeld*, Bau-Conducteur zu Burtscheid bei Aachen. . . . . 1 -
— *Wittich*, Königl. Preufs. Hauptmann in der 3. Ingenieur-Inspection und Ingenieur des Platzes zu Wesel. . . . . 1 -
— *Wittstein*, Königl. Hannöv. Wege-Bau-Conducteur zu Bremervörde. . 1 -
— *Wittstein*, Königl. Hannöv. Chaussee-Inspector zu Stoecken im Hannöverschen. 1 -
— *Wohlgemuth*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Wolde*, Bau-Eleve zu Celle. . . . . 1 -
— *Wolff*, Stadt-Bau-Conducteur zu Magdeburg. . . . . 1 -
— *G. L. Wolff*, Kaufmann u. Vorsteher der städtischen Bau-Deputation zu Perleberg. 1 -
— *Wolff*, Raths-Zimmermeister zu Perleberg. . . . . 1 -
— *Wollenhaupt*, Regierungs-Conducteur zu Schmiegel im Posenschen. . . 1 -
— *Wolter*, Mauermeister zu Halberstadt. . . . . 1 -
— *R. Woltmann*, Director der Strom- und Ufer-Bauwerke zu Hamburg. . . 1 -
— *Worch*, Zimmermeister zu Wippra bei Nordhausen. . . . . . . 1 -
— *Wormstall*, Königl. Preufs. Ober-Wege-Bau-Inspector zu Düsseldorf. . 1 -
— *Wöhner*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Erfurt. . . . . 1 -
— *Wundram*, Königl. Hannöv. Land-Baumeister zu Verden. . . . . . 1 -
— *Wurffbain*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Wutzke*, K. Pr. Regierungsrath und Wasser-Bau-Director zu Königsberg in Pr. 1 -

Z.

Herr *Zahn*, Königl. Preufs. Wege-Baumeister zu Merseburg. . . . . . . 1 -
— *Zech*, Mauermeister zu Potsdam. . . . . 1 -
— *Zeehe*, Mauermeister zu Münsterberg in Schlesien. . . . . . . 1 -
— *Zernecke*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Zickler*, Conducteur zu Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
— *O. J. E. Zicks*, Conducteur zu Königsberg in Preufsen. . . . . . 1 -
— *O. L. Zicks*, Conducteur zu Königsberg in Preufsen. . . . . . . 1 -
— *Ziller*, Baumeister zu Potsdam. . . . . 1 -
Das Wohllöbl. Zimmergewerk zu Weifsenfels. . . . . 1 -
— Wohllöbl. Zimmergewerk zu Zeitz. . . . . 1 -
Herr *Zimmermann*, Königl. Preufs. Wasser-Bau-Inspector zu Lippstadt. . . 1 -
— *Zimmermann*, Zimmermeister zu Neustadt-Eberswalde. . . . . . 1 -
— *Zobel*, Buchhändler zu Görlitz. . . . . 1 -
— *von Zschock*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Saynerhütte bei Coblenz. 1 -
— *Zumpt*, Stadt-Baurath zu Frankfurt an der Oder. . . . . 1 -
— *Zwirner*, Bau-Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -

---

Vorrede.

Die Baukunst wird in dem Maaſse immer vielseitiger und allgemeiner von dem Bedürfniſs in Anspruch genommen, je weiter sich Kunst, Gewerbe, Handel, und überhaupt die geselligen Verhältnisse der Menschen und Völker entwickeln, oder je mehr die groſse Masse der Gesellschaft zu demjenigen Grade der Gesittung, des Behagens und Wohlstandes gelangt, der früher nur Einzelnen und Wenigen vorbehalten schien. Sonst war die vorzüglichste Aufgabe der Architectur, Paläste und Tempel zu erbauen; jetzt hat ihr Umfang sich ungemein erweitert. Gewerbe, Handel und gemeinsames Wirken haben angefangen sich in das Innere der Länder zu verbreiten; künstliche Land- und Wasserstraſsen haben begonnen die Menschen einander näher zu rücken und die Benutzung der Gaben der Natur zu erleichtern; Ströme und Flüsse wurden in ihre Gränzen verwiesen und aus verheerenden Natur-Gewalten in Lebens-Adern der Länder umgeschaffen; den Meeren wurde gewehrt; die Schiffahrt wurde vervollkommnet; Wildnisse und Sümpfe wurden in nutzbare Ländereien verwandelt; so manche Kräfte und Erzeugnisse der Natur, die bis dahin nutzlos waren, wurden dienstbar gemacht; die Kräfte der Menschen wurden wirksamer verwendet, als zu Arbeiten welche Maschinen verrichten können; die Gesittung, das Behagen und der Wohlstand fingen an auch in die Wohnungen der Ernährenden und Erwerbenden, der Bürger und Landleute einzuziehen; die gröſsere Mannigfaltigkeit der Bedürfnisse und der damit im Verhältniſs stehenden allgemeineren Theilnahme an den Gütern der Erde, zwangen, Vermögen und Kräfte durch Zusammenwirken und durch zweckmäſsigere Verwendung nutzbarer anzulegen.

Seitdem sind die Aufgaben für die Baukunst unendlich mannigfaltig geworden. Sie hat nicht mehr dem Reichthume und der Macht allein zu dienen, sie soll vielseitig Gemeinwohl befördern und jedem Einzelnen zu Gebote stehen. Sie ist nun nicht mehr fast ausschliefslich eine schöne Kunst, sie soll auch eine technische Kunst von weitem Umfange sein.

In diesem Sinne, scheint es aber, sei die Baukunst in ihrer Entwicklung hinter der des Bedürfnisses zurückgeblieben. So viel auch für die schöne Architectur geschehen sein mag, so wenig ist wohl noch verhältnifsmäfsig in der neuesten Zeit für die technische und gemeinnützige Baukunst gethan. Sie wird noch fast nur auf dem Wege der Tradition erlernt und scheint noch weit entfernt von einer Ausbildung, die man wissenschaftlich nennen könnte.

Es fehlt zwar nicht an Anwendungen anderer Wissenschaften auf dieselbe, z. B. der Mathematik; allein diese führen zur wissenschaftlichen Ausbildung nicht allein. Zu dieser gehört die Ermittelung und Feststellung consequenter Regeln und eines bestimmten Systems, und die folgerichtige Anordnung der Theile desselben. Die gemeinnützige Baukunst ist zum Theil noch fast in dem Zustande wie es z. B. vor wenigen Jahrzehnten die Arzeneikunst war. Auch der Nicht-Architect traut häufig seinem Urtheil mehr als der Kunst, und er hat sogar öfters Recht dazu, weil der Kunst die feste wissenschaftliche Grundlage in manchem Betrachte noch fehlt. Alles dieses aber kann für eine so wichtige Kunst als die Architectur, nicht gut sein, um so weniger, da sie eine Erfahrungs-Wissenschaft ist, deren Regeln sich nicht auf der Stelle, sondern nur aus langen, oft wiederholten Erfahrungen finden lassen.

Es ist daher ohne Zweifel wichtig und nützlich, um die gemeinnützige Baukunst sich zu bemühen, und wenigstens Stoff zusammenzutragen, der vielleicht künftig zu einer mehr wissenschaftlichen Begründung brauchbar sein möge.

Dazu scheint besonders eine Zeitschrift dienlich, welche die Bestimmung hat, Erfahrungen zu sammeln, das Nachdenken anzuregen und das Gute und Neue schneller und allgemeiner zu verbreiten, als es durch Bücher oder auf anderen Wegen zu geschehen pflegt. Frühere Unternehmungen ähnlicher Art, wie z. B. die hieselbst in den Jahren 1797 — 9 unter dem Titel: „Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend," von mehreren Mitgliedern der Königlichen

lichen Ober-Bau-Deputation herausgegebene Zeitschrift, welche nebst der durch den Unterzeichneten im Jahre 1818 versuchten Fortsetzung derselben, durch zufällige Umstände unterbrochen wurden, haben durch ihren Erfolg diesen Nutzen bewiesen.

Der Unterzeichnete ist zur Herausgabe einer neuen, der gemeinnützigen Baukunst gewidmeten Zeitschrift mehrmal aufgefordert worden, und er hat sich der Aufforderung nicht entziehen zu dürfen geglaubt, weil aus seinen bisherigen Beschäftigungen und seinem sonstigen Eifer, ein gewisser Beruf dazu vielleicht hat geschlossen werden dürfen. Er hat in der That, obgleich die Wissenschaft, der er eigentlich sein Leben widmete, die Mathematik ist, jetzt nunmehr seit beinahe 30 Jahren im Baufache in den mannigfaltigsten Verhältnissen gedient, und in dieser Zeit nicht allein nützliche Erfahrungen mancherlei Art zu machen und über die Praxis mannigfache Bemerkungen anzustellen, sondern auch in seinen Dienst-Verhältnissen und auf seinen Reisen das Bedürfnifs des Rathes und der Mittheilung kennen zu lernen Gelegenheit gehabt.

Beehrt durch die Aufforderung, kündigte er also eine Zeitschrift der gemeinnützigen Baukunst an, über deren Zweck und Art er sich in der Anzeige mit folgenden Worten äufserte.

„Diese Schrift soll vor Allem gemeinnützig und (das Wort im „rechten Sinne genommen) populair sein, und nicht allein für Baumei„ster und Baubeamten, sondern für jeden Bauenden Interesse bekommen. „Sie soll das Gebiet der Hülfswissenschaften, namentlich der Mathematik „und der bei der Baukunst in Betracht kommenden Theile der Naturwis„senschaften, immer nur in sofern berühren, als es für ihren Hauptzweck „nothwendig ist, und dagegen Dinge, die mehr für jene Wissenschaften „selbst gehören, ihnen überlassen. Das Bauen selbst soll ihr Hauptzweck „sein, und zwar insbesondere das allgemein nützliche Bauen; jedoch „ohne die Prachtbaukunst, als schöne Kunst betrachtet, auszuschliefsen. „Das gemeinnützige Bauen soll sie in seinem ganzen Umfange zum Ge„genstande haben: also das Bauen an Strömen und Flüssen und am Meere, „das Bauen von Brücken, Strafsen und Canälen, von öffentlichen und „Privat-Gebäuden und Constructionen aller Art, in Städten und auf „dem Lande. Sie findet in diesem Sinne ein weites Feld; denn der Um„fang der Gegenstände der Baukunst ist unermefslich, und aufserdem be„kommt sie schon in Rücksicht der schnellen und grofsen Fortschritte,

besonders seine Augen beinahe schon undienstfähig geworden sind. Er hofft indessen, dafs ihm Erleichterung werde zu Theil werden, und er wird sie mit allem Eifer benutzen, um Nützliches zu wirken.

Wenn man in dem ersten Hefte des Journals, welches er hier dem Publico übergiebt, noch vielleicht die erwartete Mannigfaltigkeit vermissen sollte, so werden dafür hoffentlich die Aufsätze, deren Werth schon die Namen ihrer Verfasser verbürgen, entschädigen. Auch die Mannigfaltigkeit, gedenkt der Herausgeber, soll in der Folge nicht fehlen, und Viele sollen Nützliches darin finden, insbesondere wenn die Bitte um Theilnahme an dem Werke durch Beiträge nicht unerfüllt bleibt *).

Berlin im September 1828.

Der Herausgeber.

---

*) Zum vierten Heft wird der Haupt-Titel des Bandes, mit einer Vignette verziert, und einem Titel-Kupfer, das neue Schauspielhaus zu Aachen perspectivisch vorstellend, und zu dem Aufsatze Nr. 3. in diesem Hefte gehörig, geliefert werden.

1.

Des Obrist von Petri Project, die Urbarmachung des Warthebruchs betreffend.

(Einleitung von dem Herrn Ober-Landes-Bau-Director *Eytelwein.*)

Die Urbarmachung des Warthebruchs von oberhalb Landsberg bis Cüstrin, also vom Einflufs der Netze in die Warthe bis zum Einflufs der Warthe in die Oder, auf eine Länge von mehr als 7 preufsische Meilen, ist für jeden Wasserbaumeister eine sehr lehrreiche Schule, weil sich hier am deutlichsten einsehen läfst, wie durch Hülfe der Hydrotechnik solche Gegenden urbar gemacht werden können, welche ohne dieselbe nur für wilde Thiere zugänglich sind. Hier ist nicht die Absicht eine vollständige Uebersicht dieser im Jahr 1767 angefangenen Arbeiten mitzutheilen, da man bereits über die Ausführung der Urbarmachungsarbeiten unter der Leitung des Geheimen Finanzraths von Brenkenhof, die vom Kammerdirector Stubenrauch herausgegebene Schrift: „Nachricht von der Verwallung und Urbarmachung der Warthebrücher, Berlin 1787." besitzt, und dasjenige, was seit dieser Zeit zur Verbesserung des Warthebruchs geschehen ist, einer besondern Abhandlung vorbehalten bleiben mufs. Allein es ist für den Hydrotekten sehr wichtig, die Vorschläge genau kennen zu lernen, welche vor der Ausführung der Arbeiten zur Urbarmachung dieses wilden Bruchs entworfen waren, um solche mit der nach unsichern Grundsätzen erfolgten von Brenkenhoffschen Ausführung zu vergleichen. Die Vorschläge zu einer zweckmäfsigen Urbarmachung des Warthebruchs, welche der durch seine Ausführung der Eindeichung und Urbarmachung des Mittel- und Nieder-Oderbruchs hinlänglich bekannte Obrist von Petri zuerst entworfen hatte, sollen hier mitgetheilt werden. Sie gründen sich darauf, dafs das Bruch zwischen Landsberg und Cüstrin gröfstentheils auf beiden Sei-

ten, am Fuſse der Anhöhen, seine gröſste Tiefe hat, weshalb, wenn der Abzug der Gewässer, nebst den erforderlichen Eindeichungen, dieser Richtung gefolgt wären, Durchbrüche in den Deichen, wenn sie sich ereigneten, keine so bedeutende Ueberschwemmungen der eingedeichten Grundstücke hervor bringen konnten, als wenn man den Wartheflufs durch die Mitte des Bruchs führte, wo bei entstehenden Durchbrüchen die Ueberschwemmungsmasse sich nicht in die Niederung so sehr ausgebreitet und ihre Richtung quer durch das eingedeichte Bruch, nach der gröſsten Tiefe, am Fuſse der Anhöhen genommen hätte. Es ist zu bedauern, daſs der mit der Ausführung beauftragte etc. von Brenkenhoff so wenig Rücksicht auf die Petrischen, auf Sachkenntniſs gegründeten Vorschläge genommen hat und um Ersparungen zu bewirken, einen Plan befolgte, welcher in seinen Folgen sehr groſse Nachtheile und Ausgaben verursacht hat.

Zur Erleichterung der Uebersicht ist hier die zur Stubenrauchschen Nachricht gehörige Karte (Taf. 1.) beigefügt, welche den Zustand des Warthebruchs im Jahr 1785 angiebt und auf welcher die Vorschläge des Obristen von Petri mit punctirten Linien eingetragen und durch die Buchstaben *abcdefghiklmn* bezeichnet sind.

Es folgen nun die beiden Raisonnements vom 23. Februar und 23. November 1766 nebst den Remarquen des etc. von Petri vom Jahre 1767.

Berlin im August 1828.

Eytelwein.

Des Obrist-Lieutenants v. Petri kurz abgefafstes Raisonnement über die von Sr. Königl. Majestät allergnädigst resolvirte Warthebruchs-Umwallung, hauptsächlich aber über die zu allererst vorzunehmende Arbeit in Trockenmachung der Stadt-Landsbergischen, jenseit der Warthe gelegenen Gegenden, worin nicht allein die alten rathhäufslichen Bruch-Dörfer Eulen, Kernein, Dechsel und Borkow, desgleichen die gewesenen und jetzt mit Colonisten besetzten Vorwerke Berckenwerder und Altensorge, einige andere neu angelegte Colonieen, als Blockwinkel und Plunitzwinkel, sämmtliche Bürger-Wiesen und Hütungen, nebst noch 33042 Morgen jetzt des Wassers wegen noch wüste und unbrauchbar seiende Büsche und Brücher, sondern auch unterhalb Borckow ein in Communion seiendes adliches Wiesen- und Hütungs-Stück, desgleichen ohnweit Koelschen, hinter dem Block- und Plunitzwinkel, ein ansehnlicher Theil der den von Waldow zuständigen Wiesen und Hütungsstücke gelegen, welche letztere auch hierdurch bedeutend verbessert, und die noch jetzt oberwähnten ganz unbrauchbaren Gegenden und Brücher gänzlich nutzbar gemacht und alsdenn auch mit Familien besetzet werden können.

Freyenwalde, den 23. Februar 1766.

An den Herrn Geheimen Rath von Brenckenhoff Hochwohlgeb.
nach Berlin.

Obgleich in allen den das Warthebruch betreffenden, von Sr. Königl. Majestät mir zugesandten allergnädigsten Ordres, mir nichts weiter als die Charte anzufertigen, keinesweges aber auch Projecte und Anschläge von dessen Umwallungen zu machen und einzusenden befohlen worden, so ermangele dennoch nicht, Ew. etc. bei Uebersendung der Karte, so mir Denenselben einzuhändigen unterm 25. Januar d. J. allergnädigst aufgegeben worden, meine dabei hegenden Gedanken und Meinung in Folgendem mit beizufügen.

Ew. etc. ist bekannt, dafs dieser Strich des Landsbergischen, jenseits der Warthe gelegenen Bruch-Antheils von oberhalb Borckow bei der Polnischen Grenze an, längs jetzt gedachtem Dorfe und den jenseitigen Oertern Pollichen, Zantoch, Zechow, Stadt Landsberg, Kietz

und Wepritz vorbei, bis nach dem adlichen Dorfe Koelschen fast auf kleine $\frac{3}{4}$ Theile des Ganzen, als eine fest zu nennende Erd-Zunge von der Warthe umflossen und das gröfste Viertel gegen die Polnische Seite durch hohe Felder und Haiden dergestalt eingeschlossen wird, dafs zufolge der jetzigen Vermessung die Distance nach dem Lauf des Warthe-Stroms 12570 Ruthen, diejenige längst dem hohen Lande aber nur 5500 Ruthen Länge, und also nur $\frac{5}{12}$ der erstern beträgt.

Sobald nun der Strom bei anwachsendem Wasser, welches zwischen den hohen Ufern bei Landsberg nicht so geschwinde durchkommen kann, so hoch anstauet, dafs er oberhalb über seine niedrigsten Ufer tritt, so kann nichts natürlicher sein, als dafs dieses Wasser den nächsten und gradesten Weg suchet, und die ganze so zu nennende Erdzunge und Gegend überströmet, hin und wieder Gruben und Löcher reifset und zuletzt, nach seinem wieder erlangten Abfall, in allen niedrigen Gegenden schädliches Wasser zurück läfst und sie dadurch unbrauchbar macht.

Um nun das bisher über die Ufer geflossene und quer über die ganze Gegend geströmte Wasser den geradesten und nächsten Weg in Ordnung abzuführen, so ist nach meiner wenigen Einsicht das beste Mittel, dafs man von oberhalb Borckow, ohnweit der Polnischen Grenze, bei dem sogenannten Herrn-See an, aus der gröfsten einfallenden Bucht der Warthe, längs Birckenwerder und Altensorge, an der Seite des grofsen Bürgerbruchs und dem Blockwinkel durch, längs den zum Vorwerke Schalm und Hammer gehörigen hohen Feldern, bis bei Koelschen wieder in die Warthe, einen solchen hinlänglichen Canal anfertige, welcher der Warthe wenigstens $\frac{1}{4}$ oder höchstens $\frac{1}{3}$ ihres Wassers abnehmen und ableiten könne, und solchen, etwa 5 bis 6 Ruthen bruchwärts, durch die daraus zu grabende Erde bewalle, damit bei hohem Wasser sich auch der Canal debordiren, und zwischen dem Damm und hohen Lande eine Quantität Wasser, ohne das Bruch dadurch zu innundiren, abführen könne. Demnächst, wann dieser Canal fertig und gangbar gemacht, mufs das jenseitige Ufer der Warthe von dem beim Einflufs vorgemeldeten Canals angefertigten Damme anfangen, mit einem Damm oder einer Bewallung, nach dem Gefälle der Warthe ab fallend, angeschüttet und

ohnweit dem Dorfe Koelschen an dem Canal-Damm beim Ausflufs des Canals, wiederum angeschlossen und solchergestalt diese ganze Gegend als ein sogenannter Polder mit Dämmen eingeschlossen, zur Abführung des Binnenwassers aber, unten bei eben diesem Ausflufs des Canals, eine Abzugs-Schleuse in dem Damm angelegt werden, als wohin künftig auch alle inwendig zu machende Leit- und Abzugs-Gräben dirigiret und geleitet werden müssen.

Ehe und bevor aber der vorerwähnte Canal nicht angefertiget und zur völligen Perfection gebracht worden, darf meiner Einsicht nach an keine Bewallung des jenseitigen Warthe-Ufers gedacht werden, weil anderer Gestalt dieselbe, da solche bei ihrem Anwuchs das überflüssige Wasser nicht mehr wie zuvor über die Ufer den gradesten Weg fortschaffen kann, sich gegen ihre Dämme und in dem weiten Netzbruch hinaufstauen, solches bis oberhalb Gurckow überschwemmen und demnächst durch den erlangten gar zu starken Druck auch ihre neu angelegten Dämme zu Grunde richten und wieder wie zuvor ins Wilde gehen würde.

Damit aber auch die Besorgnifs, dafs der ganze Warthe-Strom dereinst durch den Canal, wann solcher sich zuvor hinlänglich vertiefet und verbreitet hat, durchgehen, den jetzigen Alveum versanden und die Schiffahrt aus Pohlen nach Landsberg beschwerlich machen dürfe, gehoben werde, so wird nöthig sein, oben bei dem Eingang des Canals eine hinlänglich breite, mit Schützen versehene Einlafs-Schleuse oder Frei-Arche anzulegen, um allemal im Stande zu sein, nach Maafsgabe des steigenden und fallenden Wassers, viel oder wenig, ja auch bei sehr trockenen Jahren und allzu kleinem Wasser fast gar kein Wasser durchzulassen. Und auf diese Weise glaube ich, dafs diese ganze Gegend vom Wasser befreiet, das bereits in Cultur gewesene Terrain merklich verbessert, und der bisher noch unnutzbar gewesene Theil im Stande gesetzet werde viele Familien zu ernähren.

Die Ausführung und Trockenmachung dieses Bruch-Antheils wird aber vor allen andern am höchsten ins Geld laufen, weil, da es ringsum verwallet und mit verschiedenen andern anzufertigenden Arbeiten beschweret ist, fast mit Gelde aufgewogen werden mufs, daher denn auch, wenn davon eine General-Balance zwischen den anzuwendenden Kosten und den davon zu ziehenden Revenüen gemacht wird, wohl kein zu

sonderlicher Vortheil dabei anzugeben sein dürfte. Indessen wird die künftige, von unten hinauf zu unternehmende Arbeit, besonders das große Johanniter-Ordens-Revier des Amts Sonnenburg meines Erachtens diesen wieder übertragen; indem das ganze Koelschner Stadtbruch, ohne die geringste Arbeit darauf mit vorzunehmen, dennoch zugleich mit urbar wird, dahero denn solches füglich mit unter diese Balance gezogen werden kann, und in solchem Fall würden die Unkosten wohl zu balanciren sein. Außer diesem allen bleiben die der Stadt Landsberg zuständigen Brüche Wepritz und Loppow auch noch, worauf wenig gearbeitet werden dürfte, daher solche hier auch mit aufzuführen wären.

Und mit diesem würden in dem Landsberger Bezirke, nebst dem Koelschner Stadtbruche, annoch an Brüchen vorhanden sein, als:

1) Nach des Rielckens Register bei Eulen .	6601 Morg.	23 Ruth.
2) Das große Bürgerbruch hält nach Abzug dessen, so Rielcke mit zu Eulen als Hütung vermessen und aufgeführt, nach des Hahns Vermessung	4646 —	100 —
3) Der Blockwinkel und die Plunitz-Holländer, worin zwar 70 Familien während dem letzten Kriege angesetzet, aber noch nicht trocken noch geradet sind	3500 —	— —
4) Das Wepritzsche Bruch, laut des Holtorfs Vermessung	4385 —	— —
5) Das Loppowische Bruch mit seinen Gewässern 1744 Morgen, wovon aber wenig zu nützen, weil sie solches zur Hütung gebrauchen und auf dieser Feldmark bereits 1863 Morgen Holländerei angesetzt, auch viele hohe Dörfer darauf ihre Wiesen haben.		
6) Das Koelschner Stadtbruch, nach Abzug der darin befindlichen drei Holländereien auf der Mackole	3851 —	111 —
Würden also die Landsberger Brücher betragen	22984 Morg.	114 Ruth.

Die in den Kerneinschen, Dechselschen, Borckowschen, Berckenwerderschen und Altensorgischen Feldern gelegenen

Brücher werden wohl, weil sie von keiner sonderlichen Gröfse sind, bei ihren Dörfern als Hütung bleiben müssen. Es haben zwar diese Dörfer nachstehende Brücher, als:

a) Kernein	483	Morgen	100	□Ruthen,
b) Dechsel	1881	—	147	—
c) Borckow	1475	—	109	—
d) Berckenwerder . .	317	—	99	—
e) Altensorge	721	—	155	—
und also in Summa	4880	Morgen	70	□Ruthen;

weil aber solche zwischen ihren Äckern hin und wieder vertheilt liegen, so wird wohl nicht füglich was davon zu nehmen sein. Es wird aber darauf ankommen, ob in diesen Dörfern, wenn solche zuvor urbar gemacht sind, einige Familien angesetzt werden können; wiewohl ich solches nicht vermuthe, weil das gewesene Dorf Altensorge allererst Anno 1765 mit 36 Colonisten, und das gewesene Vorwerk Berckenwerder mit 32 Colonisten besetzt worden ist. Indessen wird diese Morgenzahl Brücher dennoch trocken gemacht, nnd sie sind daher mit anzuführen. Wie dann nicht weniger für die Dörfer Kernein und Eulen, ihrer Hütung halber, zuvor gesorgt werden mufs, welches ich Ew. etc. mir bekannten Einsicht und Vorsorge in dergleichen Fällen gänzlich überlasse.

Wieder auf die Ausführung des anzufertigenden Canals zu kommen, so ist nunmehro die erste Frage, von welcher Breite und Tiefe derselbe angefertiget werden mufs, um die verlangte Quantität Wasser aus der Warthe abzuleiten. Zuvor aber ist zu untersuchen, wie viel Flächen-Inhalt Wasser die Warthe zwischen den hohen Ufern bei Landsberg (wann der Strom einrähmig und an keinem Orte seine Ufer übersteiget und anderwärts etwas fortschicket) Wasser abzuführen habe?

Ich habe das Fluthbette der Warthe an der untern Seite der Brücke bei Landsberg, zu einer Zeit als das sämmtliche Wasser daselbst passiren mufste und noch durch die eingeschlagenen 19 doppelte Brücken-Joche eingeschränkt war, und dieserhalb allemal an etlichen Orten sein tiefstes Fluth-Bette zu machen gezwungen war, der Tiefe und Breite nach genau messen und ein Profil davon anfertigen lassen, da sich dann gefunden hat, dafs der Strom 432 Fufs oder 36 Ruthen breit ist. Die Tiefe hat sich allda gefunden, als folget; auf der Landsberger Seite nahe an dem Brückhause,

			Fuſs	Zoll
1stes	Joch	. . . .	2	6
2tes	—	. . . .	2	6
3tes	—	. . . .	2	6
4tes	—	. . . .	3	1
5tes	—	. . . .	5	5
6tes	—	. . . .	5	5
7tes	—	. . . .	13	—
8tes	—	. . . .	13	—
9tes	—	. . . .	8	8
10tes	—	. . . .	11	6
11tes	—	. . . .	8	6
12tes	—	. . . .	10	3
13tes	—	. . . .	9	—
14tes	—	. . . .	9	8
15tes	—	. . . .	11	1
16tes	—	. . . .	8	6
17tes	—	. . . .	6	6
18tes	—	. . . .	6	—
19tes	—	. . . .	3	—
20stes Joch, oder jenseits der Warthe befindliches Stirn-Joch			4	—
Diese zusammen addirt findet sich			144 Fuſs	1 Zoll.

Wenn nun diese zusammen addirten Tiefen durch die Zahl 20 als so viel Tiefen zusammen gerechnet sind, dividirt wird, so finde ich die äquirte Tiefe von 7 Fuſs 2 Zoll 5 Linien; diese mit der Breite des Stroms von 432 Fuſs multiplicirt, so erhalte ich die Gröſse des Flächen-Inhalts, wodurch das Wasser passirt, also hier 3017 □Fuſs 22 □Zoll und 60 □Linien.

Mache ich nun meinen Canal oben $4\frac{1}{2}$ Ruthen, unten im Grunde aber $3\frac{1}{2}$ und also äquirter Maaſsen 4 Ruthen breit und 4 Fuſs tief, so nimmt der Canal, bevor er sich debordiret, 192 □Fuſs Flächen-Inhalt ein, mit welcher auszuhebenden Erde auch der Damm, 6 Fuſs hoch, 8 Fuſs in der Krone breit, mit resp. 2- und 3füſsiger Böschung, sattsam angefertigt werden kann.

Hierzu die Kürze des Kanals, welcher nur $\frac{5}{12}$ von der Länge der Warthe hat, und folglich $\frac{7}{12}$, nemlich 16 □ mehr als noch ein Mal so viel

viel Wasser in eben der Zeit durchbringen kann, machen 208 □Fuſs; solche mit obigen 192 zusammen addirt, machen 400 □Fuſs.

Da nun der Canal auf seine Länge von 5500 Ruthen, 19 Fuſs Gefälle, folglich auf jede 100 Ruthen Länge 4 Zoll 3¼ Linie oder ¼ Linie mehr als 4¼ Zoll Gefälle hat, die Warthe aber auf ihre Länge von 12570 Ruthen auch nur 19 Fuſs 7 Zoll Gefälle, folglich auf jede Hundert Ruthen Länge nur 1 Zoll 10⅞ Linie, oder kürzer, nur etwas weniges über 1¾ Zoll Gefälle hat, so folgt, daſs der Canal mit der Warthe im Gefälle sich verhalte wie 17 zu 7, also der Canal auf jede 100 Ruthen beinahe 2½ Zoll mehr Gefälle als die Warthe hat, und hieraus folgt, daſs er auch 2½ Mal mehr Wasser in derselben Zeit durchführen kann, als wenn er ein gleiches Gefälle mit der Warthe hätte; hinfolglich vorige 400 mit 2½ multiplicirt finden sich 1000. Diese 1000 gegen die bei Landsberg durchflieſsende Masse Wassers von 3017 balancirt, so werde ich überzeugt, daſs der Canal bis auf ein ganz Weniges ein volles Drittel Wasser von der Warthe abführet und dadurch ⅓ seiner äquirten Tiefe von den 7 Fuſs 2 Zoll und 5 Linien, nemlich 2 Fuſs 4 Zoll 9 Linien von seiner Oberfläche wegnehmen und dadurch den Warthestrom dergestalt schwächen wird, daſs er, ohne ferner seine Ufer sonderlich zu überströmen, oder vielmehr seine Dämme zu belästigen, sein Wasser dazwischen debouchiren könne. Bei anwachsendem Wasser kann der Canal ebenmäſsig seine Ufer zwischen dem Damm und dem hohen Lande wie die Warthe die ihrige überströmen und eben so viel Wasser abführen, wie es im Verhältnisse steht.

Wenn nun obgedachter Canal angefertigt worden, so wäre meine Meinung: alsdann zuvor die sämmtlichen in den jenseitigen Ufern der Warthe befindlichen Rähnen-Brüche zu coupiren und erst mit einer Anlage Erde', so die Damm-Anlage um 24 Fuſs Breite übertreffe, mit dem Horizont gleich auszufüllen und alsdann, von der Polnischen Grenze an, die Bewallung anzufangen und damit bis nach Koelschen fortzufahren.

Was nun gedachte Arbeit daselbst kosten dürfte, davon kann ich vor der Hand nicht anders als mit einem ungefähren Anschlag an die Hand gehen, weil erstlich der Vorschlag, wie die Sache anzufangen, approbirt, demnächst die Damm- und Canal-Linie zuvor in loco nach dem gefundenen Nivellement des Canals und dem natürlichen Gefälle der Warthe

abgesteckt, deren Höhen und Tiefen nach dem steigenden und fallenden Terrain notirt, und alle Rähnen-Brüche der Breite und Tiefe nach gemessen werden müssen, ehe ein zuverläſsiger Anschlag davon angefertiget werden kann; unterdessen glaube ich wohl daſs dieser den ungefähren nicht übersteigen soll; doch dieses sind Muthmaſsungen.

Indeſsen muſs ich Ew. etc. ergebenst ersuchen, diese meine Ideeen und vorläufigen Anschläge durch andere Werkverständige nachsehen zu laſsen und ihre vielleicht beſsere Meinung darüber einzuziehen; denn ich bescheide mich ganz gerne und weiſs wohl, daſs es noch viele Menschen giebt die in dergleichen Wasserbauten bessere Einsichten besitzen, als ich, und vielleicht im Stande sind, solche auch mit mehrerer Menage zu Stande zu bringen. Wenn aber die Sache von Bestande sein und solide angefertigt werden soll, so muſs auf einige 1000 Rthlr. Aufwand mehr, bei solchen beträchtlichen Unternehmungen nicht gesehen, sondern vielmehr auf die Dauer der zu Stande zu bringenden Arbeit das Augenmerk genommen werden, zumal der Wasserbau vielen Zufällen unterworfen, auch die Saison und Witterung demselben nicht allemal günstig ist. Ich zweifele keineswegs daſs die Allerhöchste Willensmeinung Sr. Königl. Majestät erreicht wird, wenn Dieselben die Anschläge von den anzuwendenden Kosten und dagegen zu balancirenden Revenüen, stück- und jahrweise erhalten, zumal in Allerhöchst Deroselben an mich unterm 27. Jan. v. J. dieserhalb ertheilten allergnädigsten Ordre, sich nachstehender notable Ausdruck befindet: „Mein Lieber etc., da es unumgänglich nöthig ist, daſs ihr für die „specielle Vermessung des Warthebruchs, insonderheit von oben „herunter, wo die Bewallung zuerst angehen soll, Sorge tra- „get." etc. woraus erhellet, daſs Se. Königl. Majestät auch nur davon die ersten Anschläge allergnädigst verlangen. Es würde auch nicht anzurathen sein, die Anschläge von dergleichen Wasserbauten vier und mehr Jahre voraus anzufertigen und die Kosten der Ausführung zu bestimmen, weil die Ströme sehr oft in einem Jahre ihre gehabte Situation dergestalt verändern, daſs sie nachher an diesen Oertern wieder in Ordnung zu bringen die doppelte, dreifache, ja sogar wohl vierfache Summe Geldes erfordern, womit sie zur Zeit des angefertigten Anschlages hätten bestritten werden können; wovon ich selber schon die Exempel

leider erfahren müſsen. Bei so gestalteten Sachen kann man alsdann leichtlich ohne alles Verschulden sich des Königs Majestät Ungnade zuziehen, welches ich doch um die ganze Welt nicht wollte, daſs mir dergleichen Unglück noch in meinem hohen Alter überkäme und wofür ich mich in meinem ganzen Leben durch mein Betragen sorgfältig gehütet. Ich habe daher nachstehende vorläufige Anschläge jahrweise eingerichtet, damit Ew. etc. im Stande sein werden die Gelder dazu auch so zu fordern.

Ist es aber möglich Se. Königl. Maj. (da Ew. etc. noch dieses ganze Jahr auf der Netze und ich auf der Oder zu thun habe) dahin allerunterthänigst zu vermögen, daſs die Warthebruchs-Sache bis im künftigen Jahre verbliebe, so wäre es weit besser, und wir würden dadurch in den Stand gesetzt, die Sache mit mehrerem Grunde zu beurtheilen, wenn man die Brücher ganz speciell zuvor durchkrochen hat. Indessen könnte es nicht schaden, wenn Se. Königl. Maj. einen Vorschuſs von 3 bis 4 Tausend Rthlr. allergnädigst assignirten, um die nöthigen Bretter schneiden und alle Requisiten in Zeiten anfertigen zu laſsen, weil anderer Gestalt dieses künftig sonst die Arbeit selbst aufhalten würde.

Ich hoffe Ew. etc., werden von gegenwärtigem Raisonnement doch einigen Gebrauch machen, und meine Ideen wenigstens so lange en général daraus beurtheilen können, bis mir Zeit gelassen wird die Gegenden aufs genaueste zu untersuchen, alles was ich oben gesagt zuvor in loco auszustecken und zu bewerkstelligen, und daraus alsdann, so viel gründlicher und zuverläſsiger, mit Anfertigung der Anschläge von den erforderlichen Kosten, zu Werke gehen zu können. Bis dahin aber werden Dieselben sich hiermit durchzuhelfen bemühet sein, weil, wie es Ew. etc. selbst bekannt ist, keine zuverläſsigen Anschläge ohne das Terrain zu untersuchen gemacht werden können.

Die Waldowschen unurbaren Brücher würden nach des Lieutenant Müllers Vermessung annoch nachstehende Morgen-Zahl ausmachen; als nach dem Register in der Recapitulation

sub Litt. *A.* die Hammersche Herrschaft .	1386	Morgen	64	□Ruth.
- - *B.* Neuwalder Herrschaft . . .	2438	-	157	-
- - *C.* Stubbenhagensche Herrschaft	181	-	140	-
- - *D.* Neuendörffer Herrschaft .	230	-	169	-
Summa	4237	Morgen	170	□Ruth.

Die übrigen Herrschaften haben keine unurbare Brücher und auch nur mäfsige Wiesen, wie das Register mit mehrerem zeigen wird.

Und die Zantoch-, Gratow- und Wormsfeldischen, jenseit der Warthe befindlichen Brücher, würden zufolge des etc. Bohrdtens Vermessungs-Registers in Summa noch ausmachen 939 Morgen 22 □ Ruth.

Summa der adlichen, zusammen auf jenseits der Warthe	5177 Morgen	12 □ Ruth.
Nehme ich nun hierzu die gesammten vorhin schon bereits aufgeführten Landsbergischen Stadt- und Kämmerei-Brücher, welche	22984 -	114 -
Die Kerneinschen, Dechselschen, Borkow-, Birckenwerder- und Altensorger Brücher	4880 -	7 -
Summa Summarum der sämmtlichen in diesem zu bewallenden und trocken zu machenden District gelegenen wüsten, sowohl adlichen als Kämmerei-Brücher	33042 Morgen	16 □ Ruth.

Hiergegen würden also die nach den Anschlägen zu verwendenden Kosten zu balanciren sein.

Ungefährer Anschlag der Kosten, was die Anfertigung des Canals von Borkow bis Kölschen mit seiner Bewallung und der herzustellenden Einlafsschleuse oder Freiarche, mit den über den neuen Canal zu errichtenden nöthigen Brücken erfordern dürfte, u. s. w. Summa Summarum 77033 Rthlr. 16 Gr.

Und dieses würde die Arbeit des ersten Jahres sein, wiewohl ich es glücklich nennen will, wenn solche in 2 Jahren fertig wird, indem dergleichen Arbeit kaum 7 Monat im Jahr betrieben werden kann.

Ungefährer Anschlag derjenigen Kosten, welche die von der Polnischen Grenze oberhalb Borkow an, längs dem jenseitigen Ufer der Warthe, bis wieder nach Kölschen zu schüttende Bewallung, nebst ihren 47 zuvor zu coupirenden und der Erde gleich auszufüllenden Rähnenbrüche, erfordern dürfte, beträgt 70489 Rthlr. 21 Gr.

Se. Königl. Majestät haben in den Genninschen, Pirehnischen, Vietzschen und anderen Bruch-Feldmarken annoch nachste-

hende unbrauchbare Brücher, welche auf keine Weise als dafs die Schweine bei trockenen Sommerszeiten darin gejaget werden, genützet werden können, als:

No.		Morgen.	□ Ruthen.
	Auf dem Genninschen.		
1.	Das Geninsche Bruch von dem Dorfe längs der Loppowischen Grenze bis Clemente. NB. hiervon bereits 3 Holländer abgenommen.	700	—
2.	Die Genninsche Schoppeln. Hiervon ist auch bereits ein Holländer abgenommen, dagegen kommt das Bruch an 18füfsigen Gräben dazu, so 100 Morgen. . . .	350	—
	Auf dem Pirehnischen.		
1.	Das zwischen dem Langen Werder und der Döllenschen Radung gelegene Bruch.	453	158
2.	Die sogenannten Pirehnischen Schoppeln.	217	63
3.	Die Schrietz-Rähne.	153	20
4.	Die Hunds-Rähne.	564	140
5.	Das Stück Bruch diesseits der Warthe gegen die Wox-Holländer zwischen dem Gatzcke- und Schieten-Damm-Graben.	137	130
6.	Das jenseits der Warthe gelegene Bruch, die grofse Rähne genannt.	1609	29
	Auf dem Vietzschen.		
1.	Das Vietzsche Bruch über der Warthe, nach Abzug der Entenwerderschen Holländer.	2001	32
2.	Der Keil zwischen diesem vorhergehenden Bruch, auch Warthe- und Melcke-Strom.	845	130
3.	Die Wiesenborth- und Himmelreich-Rähne. .	964	162
	Auf dem Blumbergischen.		
1.	Das Warthebruch.	748	36
	Auf dem Cüstrinschen.		
1.	Die sogenannte Kietzer Crampel.	8000	—
		16746	—

Das Johanniter Ordens-Amt Sonnenburg hat nach Abzug der darin befindlichen Fisch-Wässer, an unnutzbaren Brüchern in dem Warthebruch als folget:

No.		Morgen.	□ Ruthen.
1.	Das Bruch in dem Sonnenburger District . . .	14320	36
2.	- - - - Pribrower District	3944	18
3.	- - - - Limmeritzschen District . .	10017	48
4.	- - - - Krieschter District	11778	43
	Summa aller der Herrschaft zuständigen unbrauchbaren Brücher	40059	145

Die von Wreichschen Erben haben in dem Warthebruch noch nachstehende nutzbare Brücher:

No.	Auf welcher Dorfs-Feldmark gedachte Brücher gelegen.	Halten an Superficial-Inhalt. Morgen	Ruth.
1.	In dem Tamselschen Bezirk, nach Abzug der darin gelegenen Gewässer.	4522	45
2.	Im Warnickschen Bezirk.	1262	60
3.	Im Camminschen Bezirk.	122	136
	Summa derer von Wreichschen Erben zuständigen Brücher im Warthebruche	5907	61

General-Recapitulation.

No.		Morgen	Ruth.
1.	Se. Königl. Majestät haben	16746	—
2.	Deroselben Stadt-Kämmerei Landsberg	22984	114
3.	In den Feldmarken der rathhäuſslichen, jenseits der Warthe belegenen Dörfer	4880	70
4.	Die v. Waldow zusammen	4237	170
5.	Die in Commune seienden adlichen Güter Zantoch, Gralow und Wormfelde	939	22
6.	Das Johanniter Amt Sonnenburg	40059	145
7.	Die Wreichschen Erben	5907	61
	Summa Summarum des noch urbar zu machenden Bruchs	95755	42

v. Petri.

Des Obristlieutenant von Petri kurzabgefaſstes und an den Herrn Geheimen Rath von Brenckenhoff zu weiterm Gebrauch gerichtetes Raisonnement über die vorseiende Trocken- und Urbarmachung des Warthebruchs und wie dasselbe nach seiner besten Einsicht bewerkstelliget und zu Stande gebracht werden kann.

Anmerkung. Diese Anschläge sind den 23. November 1766 dem Hrn. Geheimen Rath von Brenkenhoff zu Wollup übergeben, auf dessen Verlangen aber noch andere verfertigt worden, wo die Kietzer Crampe und das von Wreichsche Territorium der Inundation ausgesetzt bleibt.

Ew. Hochwohlgeboren wird sonder Zweifel noch im Andenken sein, daſs gleich nach dem Kriege, als die Sache wegen Urbarmachung des Netze- und Warthe-Bruchs wieder aufs neue von Denenselben in Vorschlag gebracht worden ist, ich Denenselben, wenn gelegentlich davon gesprochen worden, zu unterschiedenen Malen gesagt habe, daſs es in Trocken- und Urbarmachung des Warthebruchs dereinst die mehrsten Schwierigkeiten haben und in Ansehung der anzuwendenden Kosten den gröſsten Aufwand erfordern dürfte, welcher gegen den daraus zu hoffenden Vortheil schwerlich zu balanciren sein würde, zumal da Se. Königl. Majestät den geringsten noch unbrauchbaren Antheil an diesem Bruche besitzen, und der gröſste Theil desselben, bereits nach und nach mit Colonisten besetzt und zu Wiesen für bie Höhe-Dörfer ausgeradet worden, wie das davon revidirte und angefertigte Register besagen wird. Und als ich zu Ende des 1763sten und Anfangs 64sten Jahres von diesem Bruche eine ungefähre General-Karte anfertigen und solche Sr. Königl. Majestät im Januar dieses leztgenannten Jahres in Dero Gegenwart zu Berlin allerunterthänigst vorlegen muſste, habe ich solches auch ebenmäſsig Allerhöchstdemselben vorläufig dabei gesagt, und die Hauptursache davon aufs Kürzeste mündlich angezeigt, und zwar daſs

1) dieses Bruch, wie die hierbeikommende reducirte kleine General-Karte zeiget, nur schmal ist und sich dagegen sehr in die Länge zieht, weshalb denn die anzufertigenden Canäle, wenn das ganze Bruch ohne Ausnahme eines einzigen Stückes bis bei Cüstrin trocken gemacht werden soll, auf beiden Seiten des Bruchs so nahe als möglich längs dem festen Lande unumgänglich eben so lang ausgegraben und bruchwärts bewallet,

2) alle inwendigen Abzugs-Gräben ebenmäßsig nach der Länge und mehrere Quer-Gräben gezogen werden müssen, wodurch die anzuwendenden Kosten verdoppelt werden; dann in dem Falle, wenn das Bruch nur halb so lang und noch einmal so breit wäre, so würde dessen Urbarmachung durch die Halbscheid der Kosten bestritten werden können, und weil

3) die Oder zu Cüstrin bei anwachsendem Wasser, besonders wenn sie solches aus den vom Böhmischen Gebürge herabfallenden westlichen Strömen, Flüfsen und Bächen empfängt, wohl 1 bis 2 Meilen in dem Warthebruch hinauf stauet und dasselbe, ohne dafs solches daselbst vom Warthe-Wasser etwas leide, überschwemmet, so mufs die jetzige Confluenz der Warthe und Oder coupiret und mit einem doppelten Faschinen- und dazwischen zu schüttenden Erd-Damm an die Festungswerke beim alten Kietz angeschlossen, auch die oberhalb nicht weiter als bis auf die Cüstriner Kietzer Grenze längs der Oder herunter geführten Goeritzschen Oder-Dämme, bis hierher über das Kietzer Revier continuiret und hievon mit angeschlossen, dagegen aber

4) die jetzige Alte Warthe sowohl als die unumgänglich nöthigen beiden Canäle in drei besonderen Armen zwischen der Festung und dem Weinberg durchgeleitet und weiter unterhalb ohnweit Schaumburg in die Oder geführet, auch

5) die Oder selbst unterhalb Cüstrin, von dem dortigen Glacis der Festung beim Chorin an bis nach besagten Ausflüssen, bewallet werden, welches alles exessive Kosten verursachen und dennoch die urbar zu machende Morgen-Zahl nicht um eine Quadrat-Ruthe vermehren kann.

Dem allen aber ungeachtet, so werde der mir ertheilten allergnädigsten Königl. Ordre zur allergehorsamster Befolgung, nach meinem besten Wissen auch habenden wenigen Einsicht und Erfahrung in so weit eine schuldige Genüge zu leisten, hier in der Folge zuförderst diejenigen Mittel und Wege zeigen, wie

a. das Landsbergische Ober-Warthesche Territorium mit dem adlichen Gralow- und Zantochischen auch von Waldowschen Antheil auf dieser Seite, und zwar von der Polnischen Grenze oberhalb Borcke an Landsderg vorbei bis nach dem Dorfe Kölschen,

schen, urbar gemacht und vor der ferneren Ueberschwemmung gedeckt werden kann, weil dieses Stück mit dem unteren Bruche keine Gemeinschaft hat; denn die Karte zeigt und es ist ohnehin bekannt, daſs dieser Strich des Landsbergischen Bruch-Antheils, von der Polnischen Grenze oberhalb Borckow an, längs eben genanntem Dorfe und den überseitigen Oertern Pollichen, Zantoch, Zechow, Stadt Landsberg, Kietz und Wepritz vorbei bis nach dem adelichen von Waldowschen Dorfe Koelschen, fast Dreiviertel des Ganzen, gleichsam als eine Erdzunge von der Warthe umflossen und das gröſste Viertel gegen die Polnische Grenze durch hohe Felder und Haiden dergestalt eingeschlossen ist, daſs zufolge der jetzigen Vermessung, die Distance nach der Krümmung in dem Laufe des Warthestroms 12570 Rheinländische Ruthen, diejenige längs dem hohen Lande aber nur 5425 Ruthen Länge und also nur $\frac{5}{12}$ der ersten beträgt.

Sobald nun der Strom bei anwachsendem Wasser, welches zwischen der Stadt Landsberg und den gegenüberliegenden hohen Ufern der Warthe alsdann so geschwinde nicht durchkommen kann, sich so hoch anstauet, daſs er oberhalb durch die bei kleinem Wasser verfallene und trocken gewordene Ausbrüche und über niedrige Ufer treten kann, so ist nichts natürlicher, als daſs solches, so viel es ihm das Terrain erlaubt, den nächsten und geradesten Weg sucht und die so zu nennende ganze Erdzunge bis auf einige wenige Aecker-Höhen überströmet, hin und wieder Gruben und Löcher reiſset, und zuletzt, nach seinem wiedererlangten Abfall, alle niedrigen Gegenden voll schädlichen Wassers zurück läſst und dadurch unbrauchbar macht.

Um nun das bisher über die Ufer geströmte und quer über die ganze Gegend geflossene Wasser den geradesten und nächsten, Weg in gehöriger Ordnung und ohne Schaden anzurichten, abzuführen ist, nach meiner wenigen Kenntniſs das beste Mittel, von oberhalb Borkow, unweit der Polnischen Grenze, aus der einfallenden Bucht der Warthe bei der Alten-Schleuse, längs Birckenwerder und Altensorge, an der Seite des groſsen Bürgerbruchs, durch das obere Ende des Blockwinkels, das Vorwerk Schalm und die Hammerschen hohen Felder, bis bei Kölschen wieder in die Warthe, einen hinlänglich breiten Canal anzufertigen, welcher der Warthe wenigstens $\frac{1}{4}$ und höchstens $\frac{1}{3}$ ihres Wassers abnehmen und wegleiten könne, und solchen, etwa

4 bis 5 Ruthen bruchwärts, mit der daraus zu grabenden Erde zu bewallen, damit bei hohem Wasser sich auch der Canal debordiren und zwischen dem Canal und dem hohen Lande eine Quantität Wasser ohne das Bruch zu inundiren, abführen könne. Demnächst, wenn dieser Canal fertig und ganz urbar gemacht, mufs dasjenige Ufer der Warthe, wenn zuvor die im Ufer befindlichen 47 kleinen und der grofse Ausbruch der alten Warthe unterhalb Zechow, von oben herunter nach und nach coupiret und 1 Fufs über das Terrain zugeschüttet worden, von dem beim Einflufs vorgemeldeten Canals angefertigten Damme anfangend, mit einer hinlänglichen starken Bewallung nach dem Gefälle der Warthe abfallend, angeschüttet und unweit dem Dorfe Koelschen, an dem hinunterkommenden und oben vorgeschlagenen Canal-Damm, beim Ausflufs dieses Canals, wiederum angeschlossen und solchergestalt diese ganze Gegend als ein sogenannter Polder mit Dämmen eingeschlossen, zu Abführung des Binnenwassers aber unten bei eben diesem Ausflufs des Canals, wo beide Dämme zusammenstofsen, eine Abführungs-Schleuse in den Damm gelegt werden, als wohin künftig auch alle inwendig zu machende Leit- und Abzugs-Gräben dirigiret und geleitet werden müssen. Sollten sich aber die Interessenten der Gralow- und Zechowschen, Ueberwartheschen Bruch-Pertinentien weigern, die anzuwendenden Grab- und Verwallungs-Kosten pro rata mit zu übertragen, so kann man solche der fernern Ueberschwemmung nach wie vor überlassen, und mit der Verwallung auf der Grenze zwischen der Stadt Landsberg und gedachten adlichen Pertinentien fortgehen, so dafs solchergestalt diese Pertinentien aufser der Verwallung bleiben.

Damit aber auch die Besorgnifs, dafs der ganze Warthestrom dereinst durch gedachten Canal (wenn er sich zuvor hinlänglich vertiefet und verbreitet haben wird) durchgehen, den jetzigen Alveum versanden und die Schiffahrt von dieser Seite aus Polen nach Landsberg beschwerlich machen oder gar abschneiden möchte, gehoben werde, so wird nöthig sein, oben bei dem Eingange des Canals eine hinlänglich breite, mit Schützen versehene Durchlafs-Arche oder Schleuse mit ihrem Fluthbette, etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs tief unter dem kleinsten Wasser anzulegen, um allemal im Stande zu sein, nach Maafsgabe des steigenden und fallenden Wassers, viel oder wenig, ja auch bei trockenen Jahren und allzu kleinem Wasser, der Nothwendigkeit nach, fast gar kein Wasser

durchzulassen. Nur auf diese Weise glaube ich und bin gewiss, dass die ganze Gegend von ferneren Ueberschwemmungen befreit, das bereits bei niedrigem Wasser in Cultur gewesene niedrige Terrain merklich verbessert und der bisher noch unnutzbar gelegene Theil völlig werde in Stand gesetzet werden, viele Familien zu ernähren.

Es wird also zu erwarten sein, ob die Gralow- und Zantochschen Herrschaften ihre Ueberwartheschen Pertinentien auch bewallet haben, und die 4000 Rthlr., die es mehr kostet wenn man diese Grundstücke hinter der alten Warthe mit einschliesst, anwenden wollen; denn sonst bleibt es in statu quo. Ich habe in meinem hier angehängten Anschlage solche ausserhalb der Bewallung zu lassen gerechnet, und es wird also bei der Ausführung des Entwurfs darauf ankommen, wozu sie sich entschliessen wollen.

Ew. etc. habe ich in dem über Urbarmachung dieses Bruch-Antheils von mir unterm 23. Februar c. übergebenen Raisonnement die sämmtliche Berechnung des abzuführenden Wassers und der darnach in Proportion anzulegenden Canäle und Bewallungen beigefügt, auch andere mehrere nöthige Bemerkungen und Anleitungen zur Ausführung dieses Werks angegeben, daher ich solche hier übergehe und mich darauf beziehe. Ich will nur noch mit Wenigem anzeigen, dass ich bei Anfertigung des Anschlages, da ich nunmehr die Ufer nnd Gegenden selbst durchkriechen und nivelliren können, ein merkliches Minus gefunden, wie solches der angehängte Anschlag hiervon zeigen wird.

Wann nun Se. Königl. Majestät dieses vorgeschlagene Project, das Landsbergische Ueberwarthesche Territorium durch Abführung des überflüssigen Wassers durch den Canal nach Kölschen zu verbessern, approbiren, so gewinnt das überseitige Polnische Territorium und hauptsächlich die sogenannte Morrensche Holländerei, dem Fürsten Jablounowsky zuständig, auch gar merklich, indem allemal, wenn bei Zeiten das anwachsende Wasser dergestalt abgeführet wird, dass es in solcher Höhe erhalten werden kann, die jenseitigen Ufer nicht einmal überströmen, und es stände daher zu versuchen, ob der Fürst zu dieser Verbesserung nicht auch einen ansehnlichen Beitrag thäte.

Wenn nun

b. der unterhalb Wepritz und Koelschen annoch befindliche Landsbergische Stadt-Antheil, der Königl. Gennin-, Pyrehn- und

Vietzsche, adlich Waldowsche, Johanniter-Ordens, auch adlich Wreichsche Bruch-Antheil, mit der bei Cüstrin belegenen Kietzer Krampe, in Summe das ganze Warthebruch ohne einige Ausnahme, von Wepritz bis vor Küstrin, urbar gemacht und gegen künftige Ueberschwemmung gesichert werden soll, so wird es die höchste Nothwendigkeit erfordern, demjenigen Wasser, welches in der sehr grofsen Distance von beinahe 1½ bis 2 Meilen weit zwischen Wepritz und Koelschen, durch unzählige grofse und kleine Ausbrüche der Warthe und bei grofsem Wasser über die sämmtlichen Ufer dieser Gegend bis auf diese Stunde in der gröfsten Unordnung hinwegströmet und in die völlige Breite des Warthebruchs sich ausdehnet und ergiefset, ein anderes hinlängliches und ordentliches Debouchement zu verschaffen, wodurch nicht allein dieses überflüssige Wasser ohne das Bruch zu überschwemmen, abgeführet, sondern auch dem alten Warthestrom so viel Wasser weggenommen und er dadurch aufser Stande gesetzt würde, künftighin die zu coupirenden Ausbrüche und deren kleine Bewallungen in den niedrigsten Gegenden wiederum durchzureifsen und in den vorigen desolaten Zustand zu versetzen.

1) Um dieses zu bewerkstelligen, würde ich, nach meinen Begriffen, von kurz oberhalb Wepritz ab, wo der Strom vom festen Lande abgeht und sich links ins Bruch nach Koelschen wendet, einen 4 Ruthen weiten Canal graben, mit demselben kurz hinter dem Dorfe Wepritz und weiter hinter dem Dorfe Loppow und Gennin, allerwegen so nahe als möglich längs dem hohen Lande fortgehen und damit oberhalb der Spiegelschen Ablage, in den daselbst befindlichen verfallenen alten 18füfsigen Graben einfallen, diesen Graben das Dorf Pyhrene vorbei, bis etwa 200 Ruthen oberhalb seiner Endschaft in den Vietzschen Graben verfolgen, daselbst den Canal wiederum rechts schwenken und ihn nach dem festen Lande des Adlich-Wreichschen Territorii heranlaufen und so wieder wie zuvor nahe längs dem festen Lande des Klein-Camminschen Vorwerks und Dorfes, durch die Wilckersdorfsche Hütung längs Tamsel und Warnecke gehen und daselbst in den sogenannten Strom einfallen lassen und durch denselben den Canal in den grofsen See, der Klöfslinck genannt, führen. Solchergestalt wird dieser Canal nicht allein alle auf vier starke Meilen aus den Bergen kommende Mühlenfliefse, Bäche und unzählige wilde Springe,

welche bisher das Bruch inundiret und ausgesauert haben, aufnehmen und abführen, sondern auch der Warthe bei Wepritz so viel Wasser entziehen, dafs sie den hier folgend vorgeschlagenen Coupirungen, kleinen Erhöhungen uud Bewallungen zwischen hier und Koelschen, ferner zu schaden aufser Stande sei. Sobald dieses bewerkstelligt worden, wollte ich alsdann

2) alle die erwähnten wilden Ausbrüche der Warthe zwischen Wepritz und Koelschen, ausgenommen die Klemente, als wovon weiterhin gesprochen werden soll, coupiren, die Klemente-Niederung erhöhen, solchergestalt den wilden Gang des Wassers hemmen und dadurch das Bruch von der bisherigen Ueberschwemmung befreien. Da aber bei Koelschen der über das Ueberwarthesche Territorium vorgeschlagene Canal wiederum in die Warthe einfällt und folglich gedachtem Strom das sämmtliche Wasser (ausgenommen dasjenige so bei Wepritz abgehet) wieder daselbst zuführet, so mufs

3) um das jenseitige von Waldowsche und das Johanniter-Ordens-Territorium und die Kietzer Krampe von dem Warthewasser und dem aus dem hohen Lande kommenden Mühlenfliefs, den Bächen und wilden Springen zu befreien, gleich unterhalb des Einflufses gedachten Canals, gegen das Dorf Koelschen, noch ein zweiter breiterer Canal als der vorhergehend angegebene, von Koelschen kurz unterhalb zwischen der Spitze des Dorfes und dem sogenannten Grofswerder hindurch, neben dem festen Lande des Vorwerks Gerpel, der Krieschter hohen Haide um den Thiergarten - Berg und weiter, so nahe als möglich längs dem hohen Lande, kurz hinter dem Dorfe Kriescht hinweg, mit einer starken doch declinanten Schwenkung um den Ort des festen Landes in der Wiesen-Bucht herum mit einer grofsen Rundung zwischen dem Burgwall-Berg und dem festen Lande hindurch, dei dem Schulzen-Winkel in das daselbst aus dem hohen Lande kommende Trebraer-Fliefs, solches bis gegen das Dorf Limmeritz in den Lenning-Strom und diesen Strom bis auf einige Durchschnitte, so in der Karte marquiret sind, bis oberhalb Sonnenburg, am Ende des alten Thiergartens verfolgend, von hieraus aber wieder hart neben dem hohen Lande bis in den Zopf des Zimmermannschen Seees, kurz ober der Sonnenburgschen Ziegelei, hinein, alsdann um den sogenannten Spitzenberg herum, durch die Amts- und neue Kafel-Wiesen bis oberhalb Priebro, wieder-

um in den Lenning hinein, diesen Strom abermals etwa 150 Ruthen verfolgend, mit einer grofsen declinanten Rundung um die Priebrosche Erdzunge herum, durch die Rohr-Sonnenburger-Fischer und Tschernower lange Wiese, hart längs dem sogenannten Zeiskenberge um Schley-Werderweg und so ferner durch die kurzen Torf-Wiesen, durch die Saepziger Wiesen und Hütung, wie auch durch den Grenzpunct, wo die Grenzen von Göritz, Säpzig und Kietzer Krampe von einander abgehen, oder wenn diese zu nehmenden Umwege die Höhe zu weit erreichen und dadurch das Gefälle des Canals zu sehr vermindern sollten, statt dessen fast in einer graden Linie von Priebro, aus dem Lenning, zwischen den Priebroer Wiesen und deren sogenanntem Wiesenbruch hindurch und ferner auf der zu stipulirenden Grenze zwischen Tschernow, Saepzig und der Kietzer Krampe abgehend um die bewachsene Kietzer Krampe herum, bis in das untere Ende der sogenannten breiten Schlietz bei Küstrin hinein, angefertigt und nach der Bruch-Seite mit der aus demselben zu nehmenden Erde bewallet und folglich beim Übertreten dieses Canals das Bruch vor allen Ueberschwemmungen gedecket werden; auch müssen

4) alle aus der Warthe zwischen Koelschen und Cüstrin ausgehende unnöthige Ströme coupiret und die niedrigen Stellen ausgefüllet und bewallet, nicht weniger mufs das Land

5) inwendig mit den nöthigen Abzugsgräben versehen und dadurch das schädliche Binnenwasser abgeführt werden, auch mufs

6) wenn die Cüstriner und Kietzer Krampe nicht von der Oder bei jedesmaligem Anwachsen derselben überschwemmt, und die besten, die Warthe hinauf anschiefsenden Adelich-Wreichschen, Königlich-Tschernow- und Priebroschen Ordens-Gründe nicht mit innundirt werden sollen, der jetzige Zusammenflufs der Warthe und Oder, mit doppelten Faschinen und einem dazwischen gelegten Erddamm coupirt und an der Festung, beim alten Kietz an das dortige Glacis, auch der Goeritzer Oder-Damm hieran mit angehängt werden; sodann aber mufs

7) von der jetzigen Warthe sowohl, als den vorgeschlagenen beiden Canälen, um jedem einen aparten Ductum anzuzeigen, zwischen der Festung und dem Weinberg hindurch, über den dasigen Anger, und besser unterwärts unweit Schaumburg in die Oder ausgegraben werden.

8) Die Oder selbst mufs von dem Glacis der Festung unterhalb, von dem Gorin an, längs dem Ufer, bis an obbesagte Ausflüsse bewallet werden, damit das Wasser aus der Oder, bei hohem Wasser nicht gleich unterhalb der Festung herum schlagen und solchergestalt das Unterbruch oder die Kietzer Krampe nicht ohne Noth inundiren könne. Die im 7. Art. oben vorgeschlagenen drei lebendigen Ausgänge aus der Warthe, zwischen der Festung und dem festen Lande, werden

9) der Festung selbst nicht allein eine merkliche Verstärkung, sondern auch Gelegenheit geben, damit zum Besten derselben noch einige andere gute Anordnungen zu machen.

Und hierdurch gedächte ich kürzlich und en général diejenigen Mittel, welche ich, um das ganze Warthebruch ohne Ausnahme von der Polnischen Grenze oberhalb Borckow an bis vor Cüstrin, trocken und urbar zu machen, nach meiner geringen Einsicht für die besten halte, angezeigt zu haben.

Sollten sich aber Schwierigkeiten und Ursachen finden, weswegen nicht beliebt werden möchte, das ganze Bruch ohne Ausnahme, von der Polnishen Grenze oberhalb Borckow an bis vor Cüstrin, urbar zu machen, sondern dagegen resolvirt werden, das Sonnenburger Ordensbruch und den v. Wreichschen Antheil nebst der Kietzer Krampe im Unterbruch, in den bisherigen desolaten nnd morastigen Umständen zu lafsen; so könnte das Stadt-Landsbergische, jenseitige Warthebruch, nach wie vor nach obiger Vorschrift, das Wepritzsche, Loppowsche, Genninsche, Pyrehnische und Vietzer Bruch dagegen (wiewohl à proportion mit mehreren Beschwerden und Kosten) folgendergestalt für sich allein trocken und urbar gemacht werden. Nemlich: der bei Wepritz aus der Warthe nach dem vorigen Project zu ziehen vorgeschlagene Canal, verfolgt in Allem nach der vorigen Vorschrift, aufser dafs derselbe zur Einnehmung der Fliefse und Springe nur 24 Fufs Breite bekommt, seinen Lauf bis oberhalb des Vietzschen Grabens, wo er wieder rechts nach dem Lande gezogen werden sollte. Statt dessen wird derselbe von da schnurgrade, quer durch den Vietzschen Graben zwischen dem Vietzschen Wiesenbord und Himmelreich-Bruch und dem Vietzschen Kietz und vier Ruthen Kaveln, sodann mit einer kleinen Wendung links, kurz oberhalb der adelichen Wreichschen Grenze, wiederum in die Warthe gezogen und die zwischen

Wepritz und Kölschen in dem Bord der Warthe befindlichen Ausbrüche werden coupirt und die niedrigen Stellen bewallet, wie es im Vorigen angegeben worden. Denn ich raisonnire so: weil ein grofser Theil des Warthewassers gleich oben bei der Polnischen Grenze durch den Canal nach Kölschen gradezu abgeleitet worden, so kann die Warthe zwischen Wepritz und Kölschen nicht mehr so viel Wasser, wie bisher hinbringen und dadurch der dortigen Bewallung Schaden zufügen; folglich halte ich es in solchem Fall für unnöthig, bei Wepritz wieder so viel Wasser abzuleiten, indem zwar bei Kölschen das gesammte Warthe-Wasser wieder zusammen kommt, aber auch gleich wieder durch die jenseitigen vielen Ausfälle und niedrigen Ufer, welche alsdann nicht bewallet werden, wegfällt und längs der Sternbergschen Seite über das St. Johanniter-Ordens-Territorium, als wohin der natürliche Hang des Terrains ist, wie bisher abgeführt wird. Danach mufs zwischen dem leztern Krieschter oder Albrechts-Bruch und ersten Pyrehnischen Holländer ein möglichst grader Grenzgraben von 18 Fufs Breite, aus der Warthe bis wiederum in den Wox-Strom dergestalt gezogen und mit der herauszubringenden Erde auf Königlicher Seite bewallet werden, dafs weil der Graben nicht mitten in den Grenzhörsten gezogen werden kann, diese Hörste auf Königlicher Seite bleiben, dagegen aber unten, unweit dem Wox-Strom, wieder ein Äquivalent nach der Ordensseite davor hinfalle. Sodann werden die Pyrehnischen Holländer von dem Eingang dieses Grenzgrabens, längs der grofsen Rhäne, der Radewiese und dem einen daneben gelegenen Wox-Holländer, mit einer kleinen Bewallung umzogen, die wieder, bei dem Ausgang dieses Grenzgrabens, an dessen Bewallung angehängt wird; auch wird daselbst zur Wegschaffung des schädlichen Binnenwassers eine kleine Klapp-Schleuse in den Damm gelegt und die inwendigen Abzugsgräben werden dahin dirigirt.

Auf der überstehenden Seite des Wox-Stroms geht man ebenmäfsig auf der Grenze zwischen dem Königlichen und Ordens-Antheil mit einem Graben von 18 Fufs breit aus dem Wox-Strom wiederum ab, suchet solchen soviel als möglich wieder in gerade Linie zu bringen und die einfallenden und ausfallenden Bruchstücke, ganz genau gegen einander zu egalisiren, und bewallet mit der daraus zu bringenden Erde das Ufer auf Königlicher Seite und fällt mit diesem Graben, etwa 300 Ruthen unterhalb dem Entenwerder, oder 100 Ruthen oberhalb des Sonnen-

nenburgischen großen Werders, wiederum in den Melcke-Strom, doch an der andern Seite gleich aus demselben wieder hinaus und grade gegen den großen Werder wieder hinein, auch zugleich daselbst bei des Henen großem Graben wieder hinaus; und so wird nach äquirt gezogener Grenzlinie fortgegangen und bei der von Wreichschen Klein-Caminschen Grenze wiederum in die Warthe. Von obigem Ausgang des Wox-Stroms wird eine kleine Bewallung, den Wox hinauf bis nach der Warthe und von da die Warthe hinunter bis nach dem Buch-Werder gezogen und daselbst angeschlossen. Von der untern Seite des Buch-Werders gehet diese Bewallung wieder durch den großen und kleinen Papen-Graben fort und continuirt längs der Warthe und dem Melke-Strom, bis nach dem oben vorgeschlagenen Grenz-Graben und schließet sich daselbst an dessen Bewallung an.

Um von dem nördlichen Wartheufer, oberhalb Kölschen, anzuzeigen wie es damit weiter kann angefangen werden, sage ich, daß die kleine Bewallung der Warthe oberhalb beim Einfluß der Klemente, weiter um die Landsberger Holländer und um das Kölscher Stadt-Bruch continuirt und unten am Ausfluß der Klemente, bei der größten morastigen Niedrigung, gegen das zurückstauende Wasser, mit einem Crochet zurückzuziehen sein werde. Längs der Klemente auf der andern Seite, oberhalb des ersten Holländers Strostack, wird die Bewallung wieder angefangen und bis gegen den Ficht-Werder continuirt; zuletzt aber kann der Einfluß der Klemente auch mit einem Erddamme coupirt und die Bewallungen können aneinander gezogen und geschlossen werden; in dem Einfluß dieser Klemente wollte ich eine offene Schleuse anlegen, damit die daran wohnenden Holländer beständig frisches Wasser behielten.

Es verursacht freilich, wenn solche Sachen nur stückweise geschehen sollen, allerhand Schwierigkeiten und unvollkommene Arbeiten und dennoch mehrere Kosten, weil, wenn das Bruch gänzlich trocken gemacht wird, das Wasser ganz hinunter bis in die Oder fortgeschafft wird, im entgegengesetzten Falle aber, wann es nur auf eine kurze Distance weg und wieder in die Warthe geführet wird, kann solches eher zurück treten und das Terrain von unten wieder hinauf überschwemmen. Außer diesem Allen würden noch viele Fahr-Dämme, auf beiden Seiten mit Graben zur Communication und Passage, angelegt und die benöthigten Brücken über die Canäle und Gräben angefertigt werden müssen;

welches alles in den hierauf folgenden Anschlägen mit aufgeführt werden soll. Es ist überhaupt schon eine sehr schwere Sache, zuverläfsige Anschläge von dergleichen beträchtlichen Wasserbauten anzufertigen, aber um so gefährlicher und ungewisser ist es, wenn man wie hier dem Anscheine nach noch in keinen sechs oder acht und mehreren Jahren den Anfang machen, viel weniger solche endigen wird, indem in solcher Zwischenzeit bei Strömen und Wassern sich die ganze Situation ändern und dadurch die Kosten merklich vergröfsern, ja wohl gar die sonst leicht auszuführende ganze Sache, gänzlich impracticabel werden kann. Ich behalte mir daher vor, wenn Se. Königl. Majestät zu dieser Trocken- und Urbarmachung des Warthebruchs allergnädigst diese Projecte und folgenden Anschläge zum Grunde zu nehmen geruhen wollen, dafs alle Jahr von einer jeden Arbeit die in dem folgenden Sommer vorgenommen werden soll, jedesmal im Frühjahr, noch ein neuer Anschlag nach dem wahren Zustande der Sache und den alsdann in usu seienden Preisen der Requisiten, Materialien und des Handwerkslohns, von Demjenigen, welcher das Werk dirigiren soll, angefertigt und darnach das Geld accordirt und die Zahlung geleistet werde, damit es der Bau-Casse am Ende nicht an Geld fehle, den Bau gehörig zu Stande zu bringen, indem es allemal sehr schwer hält das fehlende Geld nach zu erhalten, um die Arbeit vollends zu endigen; und obgleich diese grofse Arbeit zu dirigiren mir, als einem alten abgehenden Manne hoffentlich nicht zugemuthet werden wird, so kann ich doch diese höchst nöthige Vorsicht, da die Anschläge von mir jezt anzufertigen allergnädigst befohlen worden, nicht aus den Augen setzen, um einen Jeden, den auch dereinst diese Sache auszuführen treffen oder dem sie aufgetragen werden dürfte, aufser Gefahr zu stellen.

Ich wende mich demnach zur Anfertigung der Anschläge und zwar:

1) Was es kosten wird, das ganze Warthebruch, ohne Ausnahme, von der Polnischen Grenze oberhalb Borckow an bis vor Cüstrin, trocken und urbar zu machen.

2) Wieviel die Kosten betragen werden, wenn nur das Stadt-Landsbergische gesammte Bruch-Antheil und das Königl. Loppowsche, Geninsche, Pyrehnische und Vietzsche Warthebruch urbar gemacht wird und dagegen der unterhalb Kölschen gelegene v. Waldowsche Bruch-Antheil, nebst der Königl. Cüstriner und Kietzer Krampe

nach wie vor in den jetzigen desolaten und morastigen Umständen verbleiben sollen, und will schliefslich, wenn im ersten Falle das ganze Warthebruch ohne Ausnahme bis vor Cüstrin urbar gemacht, und folglich der jetzige Ausflufs der Warthe in die Oder (weil anderergestalt es unmöglich sein würde das untere Warthebruch und die Kietzer Krampe trocken zu machen) coupirt werden soll, dafs man, um der Oder gleich vor dem ersten Anfange der Arbeit im Unterbruch Grenzen zu setzen und zu verhindern, durch ihr Hinaufstauen in's Warthebruch der Warthe, so oft sie nur etwas anwächst, hinderlich zu sein, sogleich wie die ganze Sache allergnädigst resolvirt und Gelder dazu assignirt worden, mit Anfertigung der vorgeschlagenen drei Ausflüsse nach Schaumburg den Anfang mache, und solche, während die oberste Arbeit zwischen Kölschen und Borckow gemacht wird, zugleich mit zu Stande bringe, und sodann unmittelbar darauf die jetzige Confluenz der Warthe in die Oder coupire, die Goeritzschen Oder-Dämme über das Cüstrinsche Kietzerische Revier, längs der Oder, continuire und solche durch gedachte Coupure an das Glacis der Cüstrinschen Festungswerke, beim sogenannten Alten-Kietz, anschliefse. Es kann aber auch, um den Cüstriner Kietzern die Communication mit ihren Fisch-Wässern in der Krampe zu unterhalten, bei gedachten Alten-Kietz an dem Glacis, eine kleine Fangschleuse, durch welche ein einzelner Oder-Kahn zu schleusen, angelegt werden, indem sich gedachte Kietzer schwerlich aufser diesem befriedigen würden.

Wenn nun dieses geschehen, so wird auch gleich die Bewallung der Oder unterhalb Cüstrin von dem Gorin nach Schaumburg zu Stande gebracht und solchergestalt die im untern Warthebruche, von unten herauf dereinst vorzunehmende Canal- und Bewallungs-Arbeit gegen die Ueberschwemmungen der Oder und die dadurch anzurichtenden Hindernisse gedeckt.

Ausführlicher Anschlag der Kosten, welche die Anfertigung des 3 Meilen langen Canals von oberhalb Borckow aus der Warthe, längs Birckenwerder und Altensorge, an der Seite des grofsen Bürgerbruchs und dem obern Ende des Blockwinkelbruchs, den Vorwerken

Schalm und den Hammerschen hohen Feldern so nahe als möglich vorbei, bis bei dem Dorfe Kölschen in die Warthe zu führen, selbigen mit der aus diesem Canal kommenden Erde, nach der Bruchseite zu, zu bewallen und oberhalb in der Mündung dieses Kanals eine 60 Fuſs weite Einlaſs-Arche mit 15 Schützen anzufertigen, erfordern dürfte.

Summa für den anzufertigenden Canal mit seinen neun Passagen-Brücken 60954 Rthlr. 23 Gr.

Ausführlicher Anschlag der Kosten, welche die oberhalb Borckow bei der Embouchure des vorigen Canals, in der Bewallung anzulegende groſse Einlaſs-Arche erfordern dürfte. . Summa 2491 Rthlr. 16 Gr.

Ausführlicher Anschlag der Kosten, welche die von der Polnischen-Grenze oberhalb Borckow anfangende, längs der Stadt-Landsbergischen, Ueberwartheschen Ufer fortgehende und bis wieder kurz oberhalb Kölschen sich an den Canal-Damm anschlieſsende Bewallung an der daselbst höchst nöthig darin anzulegenden Auslaſsschleuse erfordern dürfte. . . . . Summa 44903 Rhtlr. 22 Gr.

Ausführlicher Anschlag der Materialien und Baukosten, welche die kurz oberhalb Kölschen in der Warthe-Bewallung 20 Fuſs breit, mit 4 Stauthüren versehene und anzulegende Abzugsschleuse erfordern dürfte. . . . . Summa 1041 Rthlr. 16 Gr.

Nunmehr folgen die Anschläge von dem urbar zu machenden Ueberwartheschen Niederbruch, von unterhalb Kölschen nach Cüstrin, bestehend in dem unterhalb belegenen von Waldowschen, dem ganzen Johanniter-Ordens-Antheil und der Königl. Kietzer Krampe bei Cüstrin, und zuförderst der ausführliche Anschlag der Kosten, welche der bei Kölschen wieder aus der Warthe, kurz hinter dem Dorfe, zwischen dessen Gärten und dem groſsen Werder durchzuziehende und weiter, hart längs der Spitze des Wolfs-Winkels und Gerpel-Vorwerks hohem Ackerfelde und der Krieschter hohen Haide vorbei, zwischen dem hohen Lande und dem Frauen-Werder durchzuführende, und ferner längs dem Thiergartenberg am untern Ende, links herum in die groſse Bruch-Bucht sich schwenkende und wieder rechts sich herauswendende, längs dem Krieschter hohem Ackerfelde und dem Dorfe selbst, durch die Limmeritzer Wiesen fortgehende und beim Dorfe Limmeritz in den Lenningstrom fallende, fast sechs Meilen lange

Haupt-Canal, welcher weiter bis nach Cüstrin und die Kietzer Krampe herum fortgeführt werden muſs, erfordern dürfte:

Summa 37968 Rthlr. 12 Gr.

Nun würde also noch das diesseits der Warthe, zwischen Wepritz und Warnicke belegene Bruch trocken zu machen sein, und solches geschieht nach meiner Idee:

a) durch den von Wepritz, längs dem diesseitigen festen Lande bis nach Warnicke anzufertigenden äuſsern Canal und dessen Bewallung,
b) durch die diesseitige Bewallung der Warthe und Klemente
c) und durch einige noch anzufertigende Abzugs-Graben;
d) durch Anfertigung verschiedener Fahr-Dämme, auf beiden Seiten mit Gräben, nicht weniger
e) durch Anfertigung der Communications-Brücken und Gräben, und letztlich
f) durch einige noch anzulegende kleine Stau- und Abzugs-Schleusen, welche das schädliche Binnenwasser abführen und dagegen das anwachsende Strom-Wasser zurückhalten.

A. Der ausführliche Anschlag des bei Wepritz aus der Warthe kommenden, hinter den Dorf-Gärten, längs dem hohen Lande, durch das Neuendorfsche Wiesenbruch, hinter dem Dorfe Loppow herum, längs der Gladowschen Förster-Wiese, neben dem Dorfe Genin und dessen festem Lande, durch die Stennewitz- und Dittersdorfschen Wiesen bis in den alten 18füſsigen Graben und in selbigen durch die Colonie Spiegel und die Pyrehner Wiesen, längs dem Dorfe, neben der Colonie Klein-Heide, bis an die Massinschen Wiesen fort und allda sich rechts schwenkenden, längs dem Kiehn- und Bösen-, auch Linden-Flieſs und Sand-Werder, beim Klein-Caminschen Vorwerk wieder an das hohe Land kommende und daneben bei Klein-Camin weggehende, durch die Wilckersdorfschen Wiesen, Tamsel und Warnicke vorbei, immer so nahe als möglich längs dem hohen Ackerlande, bis in den Strom und sogenannten Klöſsling ins weite Wasser, anzufertigenden, 4 Ruthen breiten und 4 Fuſs tiefen Canals, mit seiner 4 Ruthen bruchwärts zu schüttenden Bewallung; was solcher, nach möglichster Menage berechnet, an Kosten erfordern dürfte:

Summa 93647 Rthlr. 8 Gr.

B. Ausführlicher Anschlag derjenigen Kosten, welche die von Wepritz längs der West- und Nord-Seite der Warthe bis gegen Kölschen, und ferner bis nach dem Ausflufs der Klemente in die Warthe, oberhalb des sogenannten Baars-Werder und wiederum von unten die Klemente mit einem Crochet herauf, desgleichen wiederum einige 100 Ruthen die Klemente am gegenseitigen nördlichen Ufer hinauf, und sodann die Warthe hinunter bis nach dem Kiehn-Werder, und ferner unterhalb desselben, jenseits des Pyrehnischen Grabens, längs der Hundes-Rähne hinunter zu führende Umwallung, erfordern dürfte:

Summa 26916 Rthlr. 16 Gr.

Ausführlicher Anschlag der Kosten, welche die mit Faschinen-Dämmen und dazwischen mit einem massiven Erd-Damm anzufertigende Coupirung des jetzigen Zusammenflusses der Warthe und der Oder, beim Alten-Kietz bei Cüstrin erfordern dürfe, vorausgesetzt, dafs der Ausrifs in dem Packwerk von 8 Fufs Tiefe, wiederum ausgefüllt und das Ganze wieder ausgehoben werde, so dafs also diejenige Arbeit, welche der Oder halben in Ansehung der Urbarmachung des Unter-Warthebruches mufs angefertigt werden, allein die Summe von 61585 Rthlr. 5 Gr. zu stehen kommen würde, ohne welche Arbeit es unmöglich ist, das untere Warthebruch trocken zu machen.

Recapitulation

der sämmtlichen anzuwendenden Kosten, wenn das gesammte an, 6 Meilen lange und grofse Warthebruch, ohne Ausnahme eines Stückes, von der Polnischen Grenze oberhalb Borckow bis vor Cüstrin urbar gemacht werden soll.

	Rthlr.	Gr.
1. Die Kosten des 3 Meilen langen Kanals und seiner Bewallung von Borckow bis Kölschen, incl. der darüber zu fertigenden Brücken	60954	23
2. Der darin oberhalb Borckow anzufertigenden Einlafsarche	2491	16
3. Der von der Polnischen Grenze, längs dem Ufer der Warthe von Borckow bis Kölschen anzuschüttenden 6 Meilen langen Bewallung	47855	14
Latus	111302	5

	Rthlr.	Gr.
Transport	111302	5
4. der kurz oberhalb Kölschen in dieser Warthe-Bewallung anzulegenden Stau- und Abzugs-Schleuse	1041	16
5. des von Kölschen längs der Sternbergschen Seite, kurz am hohen Lande bis nach Cüstrin anzufertigenden, 6 Meilen langen Canals, mit seiner Bewallung	113782	2
6. der längs der Warthe von Kölschen bis Warnicke, auf der Südseite, anzufertigenden 7 Meilen langen Bewallung	35961	12
7. des 5 Meilen langen Canals, von Wepritz bis Warnicke, längs der Neumärkschen Seite, mit seinen Brücken	93647	8
8. der Bewallung der diesseitigen Warthe, von Wepritz bis Warnicke, welche ebenmäßsig 6½ Meile lang ist .	43557	13
9. derjenigen Arbeit, welche der hereinstauenden Oder wegen angefertigt werden muſs	61585	5
Summa Summarum der sämmtlichen Kosten	460847	13

wenn das ganze Warthebruch ohne Ausnahme eines einzigen Stückes urbar gemacht werden soll.

Diese anzuwendende enorme Summa entsteht aus den Anfangs in meinem darüber abgefaſsten Raisonnement angegebenen fünf Hauptursachen, die aber wegen der Situation nicht geändert werden können. Ich weiſs im übrigen wohl, daſs verschiedene Werksverständige der Meinung sein werden, daſs die Urbarmachung dieses ungeheuren Bruches, entweder:

1) durch die bloſse Warthe-Bewallung, oder

2) durch die vorgeschlagenen beiden Canäle an der Sternbergschen und Neumarks-Seite allein möglich sein würde. Allein ich gebe jedem dieser Leute auf, zuvor wohl zu überlegen und die Charte etwas genauer einzusehen, welch eine unzählige Menge kleiner und groſser Ausbrüche dieser Strom überall, wenn er das anwachsende Wasser in seinem Alveo fortzuschaffen auſser Stande gekommen, verursachen, und daſs derselbe bei seinem Anwachsen dennoch alle seine Ufer 2, 3 und mehrere Fuſs hoch überströmen und aus diesem Bruch einen vollkommenen See formiren müsse, wobei gewiſs alle Aufmerksamkeit vonnöthen, diesem Uebel zuvorzukommen und den Ueberfluſs des Wassers durch solide und geschlossene Canäle und Debouchements abzuführen, ohne daſs man mit

Einnehmung einigen Wassers bis zum erfolgten wirklichen Anwachsen desselben warten dürfe, sondern vielmehr zu aller Zeit, auch bei dem kleinsten Wasser, im Stande sei, nach Verhältnifs des hohen oder niedrigen Einflufses desselben, eine gewisse Quantität des Warthe-Wassers einzunehmen, und den gradesten und kürzesten Weg, also mit mehrerer Rapidität, folglich auch eine gröfsere Masse Wasser als sonst geschehen könnte, ohne Inundation zu befürchten, abzuführen und dadurch zu verhüten, dafs die Warthe so hoch nicht mehr anwachse und die angefertigte kleine Bewallung wieder zu Grunde richte.

Dies würde im andern Falle, wenn keine Canäle an beiden Seiten des hohen Landes angefertigt und die Trockenmachung des Bruches, ihrer Meinung nach, durch die blofse Bewallung längs der Ufer der Warthe bewerkstelligt werden sollte, gewifs geschehen; denn sobald dem Warthestrom das Wasser zusammen in seinem Alveo abzuführen überlassen und keine andere Debouchements angefertigt werden sollten, so würde sein Anwachsen immer um so vehementer, ja zwischen den neu angefertigten Dämmen von so langer Dauer sein, dafs wenn die Dämme auch eine zwiefach starke Anlage erhielten und dadurch einem Durchbruche resistiren könnten, doch besonders bei vorkommenden Eisstopfungen das Anwachsen so lange continuiren würde, bis er der Dämme Höhe überstiegen und dieselben solchergestalt zu Grunde gerichtet, alsdann aber dadurch einen weit gröfsern Schaden gethan haben würde, als vor der Bewallung geschehen können; und wenn es auch wirklich möglich wäre, ohne diese Beisorge, durch die alleinige Bewallung längs den Ufern der Warthe, das Eindringen des Wassers durch die bisherigen häufigen Ausbrüche und die Überströmung über die Ufer zu verhindern, so würde es doch unumgänglich nöthig sein, auf derselben Stelle und in der nemlichen Linie der vorgeschlagenen Canäle, einen wenigstens 2 Ruthen breiten Graben anzufertigen und dessen bruchwärts liegenden Bord mit seiner Erde zu bewallen, damit alle von der Höhe aus den Bergen kommenden Mühlen-Fliefse, Bäche und wilden Springe in selbigen einfallen und dadurch abgeführt werden könnten. Denn aufser diesem würden diese Gewässer wild ins Bruch einfallen, daselbst sich extendiren und zwischen der Bewallung eine faulende Inundation anrichten, und solchergestalt das Bruch mehr verschlimmern als verbessern.

Ich

Ich kann nicht anders, als zufolge der mir ertheilten Allerhöchsten Ordre, meine Idee allerunterthänigst anzeigen und übrigens das Weitere Denen überlassen, welche beſsere Anleitung geben und mich überführen können, daſs die meinige der ihrigen nicht beikomme.

Wie ich denn hiedurch inständigst bitte, sich in dergleichen groſse und kostbare Entreprisen keinesweges auf eines einzelnen Menschen, vielweniger aber auf meine Sentiments allein zu verlassen, sondern vielmehr dieses Raisonnement, mit beigelegten Anschlägen und beigefügter Carte, auch andern geschickten Bauverständigen zu communiciren, ihre darüber hegende Meinungen einzuziehen, solche gegen einander zu halten und das Beste heraus zu nehmen und zuletzt mit einander darüber einen einstimmigen sichern Schluſs zu fassen; denn es hat auch sogar ein Anfänger, der nur gute Principia hat, oftmals in dieser oder jener Ausführung die besten Einfälle und Angaben, welche von dem erfahrensten Practiker nicht verworfen werden können; und in solchem Falle, wenn zu dergleichen Conferenzen, welche die Ausführung einer so beträchtlichen und nicht alle Jahre vorkommenden Entreprise zum Gegenstande haben, alle zu diesem Metier sich applicirende Personen mit zugezogen werden, so werden gewiſs Einige etwas daraus mit sich nach Hause nehmen und im vorkommenden anderm Fall es anzubringen wissen.

Ich habe in meinem vorhergehenden Raisonnement vorläufig und im Allgemeinen angezeigt, auf welche Art und Weise, wenn etwa der anzuwendenden unermeſslichen Kosten halber oder einer andern Ursache wegen das groſse Ueberwarthesche Johanniter-Ordensbruch und unterhalb dagegen gelegene v. Wreichsche, auch die Cüstriner Kietzer Krampe von der Urbar- und Trockenmachung ausgeschlossen werden sollten, das Landsbergische oberhalb gelegene dies- und jenseitige Stadt- und Kämmereibruch, nebst den gleich darunter gelegenen diesseitigen Königl. Geninschen, Pyrehnischen und Vietzschen Bruch-Territorio (obgleich mit einiger Beschwerde) für sich allein urbar gemacht und vor der künftigen Ueberschwemmung gedeckt werden könnten.

In dem Königl. Geninschen, Pyrehnischen und Vietzschen Antheile befindet sich eben keine sehr groſse Anzahl Morgen und urbarer Brücher mehr, worauf eine groſse Zahl neuer Colonisten angesetzt

werden könnte, weil von Zeit zu Zeit deren bereits eine Menge darin angesetzt und der gröfste Theil der Brücher zu Wiesen gerodet worden, welche den Königlichen und adelichen Dörfern, auf deren Höhen, gegen einen gewissen Canon sind überlassen, und zur Haltung eines bessern Viehstandes beigelegt worden. Diese Wiesen sind indessen sämmtlich noch der Ueberschwemmung ausgesetzt und dadurch in beständiger Gefahr, bei anwachsendem Sommerwasser kein Fuder Heu zu gewinnen, weshalb denn auch wegen des zu zahlenden Canons immerwährende Klagen geführt werden. Diese Klagen würden sich nach einer vorzunehmenden Bewallung von selbst heben, und die Kolonisten und hohen Dörfer würden sich hoffentlich auch nicht weigern, einen gewissen proportionirlichen höhern Canon zu entrichten, welcher gegen die hier folgenden Anschläge der anzuwendenden Kosten zu balanciren sein würde, ob er dagegen bestehen und diese Kosten übertragen könne.

In den bereits angefertigen Projecten zur Urbarmachung des Landsbergischen Ueberwartheschen Stadt- und Kämmerei-Territorii darf nicht das Mindeste bis nach dem Dorf Kölschen geändert werden, weil dieser Ueberwarthesche Antheil mit den darunter gelegenen, sowohl Kämmerei als Königl. Brüchern, nicht die geringste Connexion hat; also darf auch in den Anschlägen davon keine Aenderung gemacht, sondern sie müssen ganz beibehalten werden. Daher ich dann zu Anfertigung der Neben-Anschläge von den diesseitigen Wepritzschen, Loppower und Kölschner Stadt- auch Königl. Genin- Pyrehn- und Vietzschen Brüchern schreite.

Zuvor aber will ich hier, besseren Zusammenhanges halber, nochmals kürzlich wiederholen, dafs weil der zur Urbarmachung des vorhererwähnten Ueberwartheschen Kämmerei-Territorii vorgeschlagene Canal, von Borckow nach Kölschen dereinst eine grofse Quantität Wasser aus der Warthe wegnehmen und gerades Weges nach Koelschen, ohne Landsberg, Wepritz und den ganzen Strich bis nach Koelschen zu berühren, wieder in die Warthe abführen wird, die Warthe zwischen Wepritz und Koelschen keine solche Force von Wasser wie bisher mehr wird hinbringen können, folglich auch die zu coupirenden Ausbrüche und anzuschüttenden Bewallungen zwischen diesen beiden Oertern keinen solchen starken Anfall mehr zu befürchten haben werden. Deshalb halte ich den im vorigen Project angegebenen Canal von Wepritz,

diesseit dem hohen Lande, volle 4 Ruthen breit anzufertigen, für unnöthig, weil das Warthewasser, wenn solches bei Koelschen auch wieder zusammengekommen, daselbst doch auch immediate wieder durch die jenseitigen Ausbrüche sich debouchiren und über die Ufer, nach der Sternbergschen Seite, wohin der ganze Hang liegt, wegschlagen kann; denn es werden in diesem Falle so wenig die Ausbrüche coupirt als die Ufer bewallet. Ich halte vielmehr dafür, dafs es genug sein würde, wenn man diesen Canal in einen 18- bis 24füfsigen Graben verwandelte, welcher kein Wasser von der Warthe, wohl aber die sämmtlichen aus den Bergen kommenden Springe und wilden Quellen aufnähme, und ohne das Bruch, wie bisher geschehen, zu inundiren, abführen könnte. Und sollte dereinst auch gefunden werden, dafs es besser sei diesen Graben doch noch einiges Warthewasser mit einnehmen zu lassen, um sowohl sein eigenes Fluthbette reiner zu halten als auch um der Warthe noch einiges Wasser zu benehmen; so darf alsdann nur die blofse Embouchure nach dem Strom ausgehoben, und es kann gar leicht mit wenigen Kosten geholfen werden. Nach diesem aber mufs die Bewallung, von dem festen Lande bei Wepritz anfangend, immer längs dem diesseitigen Bord der Warthe, so wie es in dem grofsen Project angegeben, fortgesetzt werden. Es würde also in diesem Falle der Anschlag zu dem 4 Ruthen breiten Canal nur auf einen nur 4füfsigen Graben zu berechnen, der Anschlag der Bewallung würde beizubehalten und demnächst die jenseitige Bewallung und die Graben-Arbeit auf den Pyrehnischen und Vietzschen Revieren in Ansatz zu bringen sein. Alsdann ist summarisch zu extrahiren, und der zu hoffende Ertrag dieser Gegenden dagegen zu balanciren.

Ausführlicher Anschlag

der Kosten welche der von Wepritz hinter dem Dorfe abgehende, längs dem hohen Lande in der in dem grofsen Project vorgeschlagenen Canal-Linie anzufertigende, 24 Fufs breite Graben erfordern dürfte.

Summa des anzufertigenden 24füfsigen Grabens von Wepritz bis nach der Klein-Caminschen Grenze . . . . . . 16440 Rthlr.

Ich habe hierbei nur noch anzuzeigen, dafs, da die Bewallung von Wepritz längs des diesseitigen Ufers der Warthe bis gegen den Buch-

Werder anzufertigen bereits in Anschlag gebracht worden, man ebenmäfsig (wie bei Pyrehne geschehen) den Vietzschen Graben von beiden Seiten bewallen und die Bewallung bis nach der Klein-Caminschen Grenze längs der Warthe fortsetzen, und dagegen das Stück Graben in obiger 3ten Position, von 1720 laufenden Ruthen, weglassen und das Geld dazu anwenden könne. Solchergestalt behält der Vietzsche Graben immediate eine flofs- und schiffbare Communication mit der Warthe.

Summa Summarum des anzufertigenden, 3½ Meile langen 24füfsigen Grabens von Wepritz bis nach der Klein-Caminschen Grenze	17509 Rthlr.	4 Gr.
Für die anzufertigende Bewallung längs dem diesseitigen Ufer der Warthe, von Wepritz bis nach der Klein-Caminschen Grenze	43549 —	13 —
Also kostet die ganze Trockenmachung des diesseitigen Landsbergischen Kämmerei- und Königl. Warthebruchs, von dem Dorfe Wepritz bis nach der adelichen v. Wreichschen Grenze, ...	61058 Rthlr.	17 Gr.

Nun würden ferner auch die jenseitigen Pyhrener und Vietzer Holländer, mit den daselbst noch befindlichen wüsten Brüchern zu dekken und trocken zu machen sein, und solches wäre, wie bereits im Raisonnement berechnet, auf nachstehende Art am leichtesten zu bewerkstelligen. Zuförderst wären die jenseitigen Ufer der Warthe, Wox und Melcke zu bewallen, hinterwärts wäre durch Anfertigung 18füfsiger Grenzgraben, das Königliche von dem Ordens-Terrain abzusondern, mit der auszugrabenden Erde wäre, auf Königl. Seite, der Graben zu bewallen, mit der vorigen Bewallung zu schliefsen und zur Abführung des Binnen- und Abhaltung des äufsern Rückstauwassers wären ein Paar Klappschleusen anzufertigen. Solchergestalt würden die Brücher sowohl gegen die vordere Ueberströmung als gegen den hintern Rückstau gedeckt sein.

Es folgt die Bewallung des jenseitigen Pyrehnischen und Vietzschen Bruches, mit den darin gelegenen Holländern.

Summa der anzufertigenden Graben- und Anwallungs-Arbeit, um die jenseitigen Pyrehnischen und Vietzschen Brücher und Hollän-

der trocken zu machen und gegen die Ueberschwemmung zu decken, ... 19600 Rthlr. — Gr.

Hierzu für Geräthschaften, Conducteur- und Officianten-Besoldung . . . . 1249 — 4 —

Summa Summarum für die Ueberwarthesche Graben- und Bewallungs-Arbeit . . . . 20849 Rthlr. 4 Gr.

Recapitulation.

	Rthlr.	Gr.
1. Der anzufertigende Canal von Borckow bis nach Koelschen würde mit seiner Bewallung und darüber zu errichtenden Brücken, zufolge Anschlags, kosten	60954 Rthlr.	23 Gr.
2. Die darin oberhalb Borckow anzufertigende Einlaſs-Schleuse	2491 —	16 —
3. Die von der Polnischen Grenze, längs dem jenseitigen Ufer der Warthe von Borckow bis Koelschen anzuschüttende Bewallung	47855 —	14 —
4. Die kurz oberhalb Koelschen in dieser Warthe-Bewallung anzulegende Stau- und Abzugs-Schleuse	1041 —	16 —
5. Der von Wepritz längs dem Festlande anzufertigende 24füſsige Graben, bis an die Klein-Caminsche Grenze	17509 —	4 —
6. Die darüber anzufertigenden 14 Brücken à 150 Rthlr.	2100 —	— —
7. Die darüber anzufertigende Bewallung längs dem diesseitigen Ufer der Warthe von Wepritz bis nach der Klein-Caminschen Grenze . . .	43549 —	13 —
8. Die Ueberwarthesche Graben- u. Bewallungs-Arbeit	20849 —	4 —

Summa Summarum der Kosten aller anzufertigenden Graben-, Schleusen-, Brücken- und Bewallungs-Arbeiten, wenn das Landsbergische dies- und jenseitige, oberhalb dem Dorfe Koelschen gelegene v. Waldowsche und das Loppow-, Genin-, Pyrehn- und Vietzsche Königl. Bruch urbar gemacht, und dagegen das unterhalb Koelschen gelegene v. Waldowsche, Johanniter-Ordens und v. Wreichsche Bruch-Antheil, nebst der Cüstriner Kietzer Krampe nach wie vor in ihren desolaten Umständen gelassen und ausgeschlossen werden sollen, ... 196351 Rthlr. 18 Gr.

Hierdurch gedächte ich Ew. etc. in den Stand gesetzt zu haben, in beiden Fällen Sr. Königl. Majestät allerhöchster Willensmeinung ein allerunterthänigstes Genüge leisten zu können. Sollte noch eines und das andere einige nähere Erklärungen erfordern, so werden solche wohl bei unserer nächsten Zusammenkunft meines Erachtens mündlich zu geben sein, und solchergestalt diese Anschlagssache für mich ihre Endschaft erreicht haben.

Freienwalde den 23. November 1766.

v. Petri.

Remarquen

so bei Befahrung und Untersuchung der Warthe und der daran liegenden Brücher gemacht worden (vom Jahre 1767).

Nachdem der Herr Geheime Ober-Finanzrath von Brenckenhoff mir unterm 14. September d. J. geschrieben, dafs das Wasser in der Warthe gefallen und den 24. ejusd. zum Tage unserer Zusammenkunft anberaumt hatte, bin ich den 22. September von Freienwalde nach dem Warthebruch abgegangen, den 23. in Pyrehne, woselbst ich noch Verschiedenes aus Frankfurt von dem Conducteur Geschke, welchen ich nach Pyrehne beordert hatte, erwartete, verblieben und so über Friedeberg, den 25. September zu Lichtenau bei dem Herrn Geheimen etc. Rath von Brenckenhoff angelangt und den 26. ejusd. mit nach Driesen gegangen, die dasige Arbeit zu besehen. Gleich nach meiner Ankunft daselbst, begab ich mich mit dem Herrn Kriegesrath Schartow nach der Verwallungs-Arbeit bei Beelitz, woselbst der Bau-Director Hahn anjetzo mit Erbauung der projectirten Arche beschäftiget ist, welche ich aber

1) gleich anfangs zu klein und nicht nach dem von mir angefertigten Project eingerichtet fand, und da ich bei der Zuhausekunft nachsahe, so fand ich, dafs mein Project zu 60 Fufs Breite, die wirkliche Ausführung aber nur zu 40 Fufs Breite angelegt war, da doch billigermafsen die Arche eher breiter als enger hätte angelegt werden müssen, indem die oberhalb derselben von mir projectirten 3 Oehl-, Mahl- und Schneide-Mühlen weggelassen und dagegen Windmühlen zu erbauen an-

genommen worden; wodurch der Einfall des Wassers, weil diese Mühlgerinne wegfallen, bereits wenigstens 16 Fuſs breit eingeschränkt sind.

2) War die Tiefe der Mündung des Canals bei Beelitz, ungeachtet ich im vergangenen Jahre die tiefste Aushebung dieser Mündung unterm 4. Mai, sowohl schriftlich als mündlich aufs Nachdrücklichste dem Bau-Director Hahn eingebunden hatte, noch gar nicht angefangen oder einige Vorkehrung zu derselben Auskarrung und völliger Vertiefung bei jetzigem kleinem Wasser gemacht, obgleich man bereits zur Coupirung der Netze eine groſse Anzahl Faschinen gehauen und angefahren hatte, und wirklich im Begrif steht, durch den Buhnen-Meister Nuſse, der den 5ten October anlangen soll, die Netze coupiren zu lassen. Ich habe daher dem Bau-Director Hahn nochmals angelegentlich für's Erste mündlich gesagt, daſs er diese Vertiefung des Canals durch den Graben-Meister Fiddicke, vor der Coupirung, in möglichster Tiefe ausgraben lassen solle. Auch fehlten noch 9 Schachten Bewallung, jede zu 6 Ruthen Länge gerechnet, und also 54 laufende Ruthen Damm, bis nach der Arche, zu schlieſsen und anzukarren, welche wohl schwer innerhalb 4 Wochen zu Stande gebracht werden dürfen, und glaube ich gleichfalls, daſs die Arche selbst in ihrer völligen Herstellung eben so viel Zeit erfordern dürfte.

Den 27. September wurde mit dem Herrn Geheimen Rath von Brenckenhoff die Bewallung bis nach der Polnischen Grenze bei Erte herauf befahren und von da bis nach der Arche die Bewallung nochmals zu Fuſs und zu Wasser in Augenschein genommen, die ich bis auf einige, ein wenig gesunkene Oerter, gut angefertigt gefunden, so daſs ich an der gehörigen Resistence gegen die Netze nicht zweifle. Ferner sind wir den Canal entlang, unterhalb Beelitz, längs den Bergen auf der Bewallung herunter geritten, welche aber nach meinem Auge, da ich sie nicht nivelliren konnte, nicht die völlige Höhe wie der oberhalb Beelitz gelegene Damm hat, und folglich noch wohl einer Erhöhung durch die aus dem jetzt daneben gemachten Graben geworfene Erde bedürfte. Es wird also nöthig sein, daſs der Bau-Director Hahn alle diese angeführten Gegenstände zuvor zu Stande bringe, damit er nachher die Coupirung der Netze unbesorgt vornehmen und den Faschinen-Damm durch die Netze gegen den Druck des Wassers mainteniren und sicher durchlegen kann.

Desgleichen haben wir die in dortiger Gegend gelegenen neuen Etablissements befahren, die ich sehr avancirt, trocken und gut gefunden habe.

Den 30. September gingen wir von Lichtenau zusammen nach Landsberg und machten den 1. October mit Befahrung der Warthe den Anfang. Wir begaben uns zu dem Ende des Morgens von Landsberg nach Borckow durch die Bürger-Wiese, zu Pferde und zu Wagen, und nachdem der Herr Geheime Rath mit mir die Anmerkungen über das dortige Territorium gemacht, setzten wir uns oberhalb Borckow, an der Polnischen Grenze, ohnweit Morne, wo die alte Arche liegt, zu Schiffe und begaben uns desselben Tages zu Wasser bis Landsberg. Die alte daselbst gefundene Arche zeigt an, daſs unsere Vorfahren hier schon der Natur folgten und zu Hülfe kommen wollten, sie ist aber zu enge, und es ist dabei der Fehler, daſs sie das durchzulaſsende Wasser ins Wilde gehen lassen und solchem keine Schranken gesetzt haben, denn auſserdem waren sie auf dem rechten Wege.

Den 2. ejusd. setzten wir diese Fahrt von Landsberg bis Vietz, immer die Warthe herunter, und

den 3. ejusd. von Vietz bis Cüstrin fort. Es ist nunmehr über die totale Situation und Lage dieses Warthebruchs eine genaue, aber doch nur generale Untersuchung angestellt, und es sind darüber in loco Remarquen und Raisonnements gemacht worden. Allein dieses ist für mich, den etc. Petri, nicht hinreichend, um die danach einzurichtenden Projecte, wie dieses Bruch am füglichsten trocken gemacht werden könne, auch was die Ausführung davon an Kosten erforden dürfte die Anschläge anzufertigen, deswegen ich zuvor die sämmtlichen Ufer, nach dem jetzigen kleinem Wasser genau nivelliren und das Innere des Bruches viel specieller zu untersuchen nöthig hielt.

Den 4. ejusd. retournirte ich also mit meinen beiden Conducteurs allein zu Wasser von Cüstrin bis Pyhrene, damit ich obgedachte genaue Bemerkungen und Nivellements anstellen konnte. Da ich denn Folgendes gefunden:

1) Bei Cüstrin stand das Wasser am Marquen-Pfahl 2 Fuſs 5 Zoll; das diesjährige höchste Sommer-Wasser hat 8 Fuſs $1\frac{1}{2}$ Zoll, das Winter- und Frühjahr-Wasser aber nicht volle 8 Fuſs gestanden. Anno 1736 aber ist das groſse Fluth-Wasser 12 Fuſs hoch gekommen und danach ist das Cüstrinsche Wasser-Maaſs eingerichtet. Folglich ist das 1736ger Wasser 9 Fuſs 7 Zoll, das diesjährige höchste Sommer- und Frühjahr-Wasser aber 5 Fuſs 8 Zoll in der Oder bei Cüstrin über dem heutigen gewesen.

2) Das

2) Das Bruch-Terrain gegen Warnicke ist über dem jetzigen Wasser 1½ Fuſs, grade bei Warnicke auch 1½ und oberhalb Warnicke, auf der Hütung und den Wiesen, längs dem Lande, 2 bis 2½ Fuſs erhoben; gegen die zwei Werder auswärts, zwischen der groſsen See-Laake und dem Strom, 1½ Fuſs, und wo die schnelle Warthe vom Strom links abgeht, war das Terrain 2 Fuſs, das diesjährige höchste Wasser aber ist, nach der an der dort stehenden Else gemachten Marque, volle 3½ Fuſs hoch gewesen. Hieraus erhellt, daſs, da die Oder an diesem Tage 5 Fuſs 8 Zoll gegen ihr höchstes diesjähriges Sommer-Wasser, die Warthe aber nur 3½ Fuſs höher gewesen, bis an diesem Orte das Wasser von der Oder 2 Fuſs 2 Zoll in die Warthe en niveau hinauf gestauet worden, und wenn ich von hier die 2 Fuſs 2 Zoll noch weiter in die Warthe en niveau hin aufnehme, so giebt mir solches zu erkennen (da die Warthe nach den angestellten Nivellements auf 100 Fuſs Länge durchgehends nur 1½ Zoll Gefälle hat), daſs diese 2 Fuſs 2 Zoll, noch eine ganze Meile, und also fast bis gegen Sonnenburg hinaufstauen können, und folglich der untere Theil des Warthebruchs bei groſsem Wasser, hauptsächlich durch die Oder, nicht aber durch die Warthe, so hoch überschwemmt wird. Denn gleich darauf in der Bucht der schnellen Warthe blieb die Höhe des am höchsten gewesenen Wassers über das jetzige, ebenmäſsige fast 3½ Fuſs; die Gegend allhier bei dem Schlieten-See ist ganz morastig und niedrig, mit dem jetzigen Wasser fast ganz gleich, dagegen das Terrain gegenüber, über der schnellen Warthe, nach der Sonnenburgschen Seite, noch 1 bis 1½ Fuſs über das jetzige Wasser erhoben, daher denn auch diese ganze Seite zwischen der alten und schnellen Warthe, in diesem Jahre, ungeachtet es keine Wiese sondern Freiheit ist, gemähet, doch bei dem erfolgten groſsen Wasser wieder verdorben worden.

3) Das Tamselsche Bruch besteht durchgehends aus lauter Rohr und Werft, in welchem verschiedene Raum-Flecke so genutzt und gemäht werden können, mit nichten aber einiges Elsen oder anderes Holz zu finden, daher die Nutzung des Rohrs in diesem Bruche, wenn ein guter Winter ist, wohl versilbert werden kann.

Die Tamselschen Wiesen sind sehr eben und 1½ Fuſs aus dem jetzigen Wasser erhoben. Von gleicher Höhe und Bewandniſs ist das gegenüber gelegene Rohrbruch, und eher ½ Fuſs höher als niedriger, und so ist der Verfolg bis an die Wilckersdorfsche Grenze.

Das Tamselsche gegen die Wilckersdorfschen Wiesen gelegene Rohr- und Werft-Bruch ist zwar längs dem Strome auch 1¼ Fuſs aus dem Wasser erhoben, rückwärts aber fällt es etwas mehr in die Tiefe und besteht aus einem weichen, doch fetten Boden, welcher alle Gewächse aufs Beste hervorbringt, und so continuirt selbiger bis nach der Sonnenburger Grenze.

Vor den Caminschen Wiesen hat die von Wreichsche Herrschaft, rechts und links des schnellen Warthe-Stroms, noch ein ziemliches wüstes Bruch, welches sehr wüste mit Elsen, Rohr und Werft bewachsen, auch nur 1 Fuſs über dem jetzigen Wasser erhöht ist. Daher es denn bis hierhin noch ungerodet und ungenutzt geblieben. Der Sonnenburgische Ordens-Antheil, so an dieses Bruch anstöſst, ist noch eher niedriger als höher, und es wird daher darauf ankommen, ob sich, wenn die Oder oberhalb Cüstrin von der Warthe abgesondert und der untere Theil der Oder daselbst, bis gegen die anzufertigenden Ausflüsse der Warthe bei Schaumburg, bewallet worden, so daſs alsdann die Oder nicht so hoch ins Warthebruch hintreten kann und nach gemachtem Canal von Wepritz bis unterhalb Warnicke, welcher sein Wasser allererst gegen dieses Dorf wieder mit dem obigen vereinigt, diese Brücher mehr vom Wasser befreit finden werden. In solchem Falle wäre der andere und gröſste Ordens-Theil von Koelschen ab, längs Kriescht, Limmeritz, Sonnenburg und Priebro durch einen Canal, der sowohl einen Theil der Warthe bei Koelschen, als auch alle aus dem Sternbergschen Kreise in dieses Bruch einfallende Flieſse, Gewässer und wilde Springe einnehmen und unterhalb nach Cüstrin in die Krampe abführen müſste, ur- und nutzbar zu machen, und auf den im Bruch befindlichen Werdern mit Colonisten-Familien zu besetzen.

Es waren zwar im Tamselschen Bruche, längs der schnellen Warthe, nur wenige Marquen vom höchsten Wasser zu finden, diejenigen aber, so man am besten bemerken können, zeigten durchgehends die Höhe des höchsten Wassers mit kaum 2 Fuſs; dies rührt meines Erachtens daher, weil das Terrain in dieser Gegend nur ½, höchstens ¾ Fuſs über das zeitige Wasser hervorragt und folglich das Wasser beim ersten Anwachsen sogleich über dasselbe in dem sehr breiten Bruch sich extendiren und fortflieſsen, dagegen unterhalb gegen Tamsel und Camin

sich gegen das hohe Terrain und gegen das heraufstauende Oder-Wasser selbst, wiederum anstauen und erheben mufs, und dieses zeigt sich in der Folge nach oben dem Maafse, indem in der Gegend, wo die Klein-Caminsche adliche, die Sonnenburgische Ordens- und die Königl. Blumenthalsche Grenze auf der schnellen Warthe zusammen stofsen, das höchste Wasser kaum $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch über das heutige steht und das Ufer kaum $\frac{1}{2}$ Fufs über das jezige Wasser erhoben ist.

Die Ausfälle des Wassers sind auch sämmtlich an der Sonnenburgschen Seite, und es ist dadurch klar, dafs daselbst das Terrain am allerniedrigsten ist. Wenn nun von dem Punct gedachter drei Grenzen ein 18füfsiger Graben, die Grenze hinauf, bis bei dem grofsen Werder wieder in die Melke gezogen, etwa 100 Ruthen oberhalb gedachten Werders aber wiederum aus der Melke, auf der Grenze bis nach dem Wox hinauf, ferner oberhalb auf der Grenze, aus dem Wox, der Grenz-Graben bis wieder in den Wox, beim untersten Wox-Holländer aufgegraben und mit der Erde auf Königl. Seite bewallet würde, und dann ferner auf der andern Seite des Woxes, die Grenze, vom Wox an bis nach dem letzten Albrechts- und ersten Pyrehnischen Holländer, zwischen beiden in die Warthe, dergestalt egalisirt und möglichst grade gezogen würde, dafs das Ordens-Amt Sonnenburg hier unten am Wox bei der Krampe wieder bekäme, was es oben längs den Grenz-Hörstchen, welche alsdann ganz der Königlichen Seite verfielen, abtreten müfste, und diese Grenz-Linie mit einem wenigstens 18füfsigen Grenz-Graben aus dem Wox, den Krampe- oder Grenz-Graben hinauf und neben den Grenz-Hörsten vorbei, bis nach den Albrechts-Holländern in die Warthe aufgegraben und auf Königlicher Seite durch solche Erde bewallet würde, so zweifle ich nicht, wenn zugleich längs der Warthe, von den Albrechts-Holländern hinunter, die von ihnen bis dahin bereits angefertigte kleine Bewallung vor der Pyrehnischen Holländer grofsen Rähne und Rahdewiese, bis wiederum nach gedachter Grenze am Wox, an die Graben-Bewallung angeschlossen und in derselben daselbst, am Kramper Graben, eine kleine Klapp-Schleuse zum Abzuge des Binnenwassers angelegt würde: dafs dann dieser ganze District dadurch auf Königlicher Seite ganz würde trocken und nutzbar werden.

Um versichert zu sein, ob diese gedachte Graben-Arbeit, wegen des hohen oder niedrigen Terrains auf der Grenze, nach vorbeschriebe-

ner Art bewerkstelligt werden könne, befuhr ich am 5ten October mit kleinen Kähnen sämmtliche dort befindliche kleine Ströme und morastige Gegenden, da sich denn bei genauer Nachsehung fand, dafs dieses Project practicable sei. Im Fall der Orden zu Trockenmachung seines Bruches auch schreiten und nach Proportion seines Antheils auch concurriren sollte, so dürfte dieser Graben nur in einen 3 Ruthen breiten Graben verwandelt, zu beiden Seiten bewallet und dadurch auch der Ordens-Antheil trocken gemacht werden.

4) Der Grund gegen die Grenze, zwischen den Zichenschen und Blumenbergschen Wiesen, ist längs der schnellen Warthe wiederum 1½ Fufs über dem jetzigen Wasser erhöhet, daher denn auch die schnelle Warthe viel breiter und tiefer als unten sich hat formiren müssen, um das zwischen den Ufern bleibende Wasser desto besser fortzuschaffen.

Der Grund selbst ist mit starken Elsen bewachsen, die jedoch zum Theil schon zur Berlinschen Lieferung in Klaftern gehauen und fortgeschafft worden.

Das grofse Winter- und Frühjahr-Wasser geht aber dennoch über diese Ufer 1½ bis höchstens 2 Fufs hinüber. In der Gegend wo die flache Warthe und die Melcke sich schneiden, ragen die Ufer ¾ Fufs hoch, auch an einigen Orten etwas mehr, aus dem heutigen Wasser hervor. Kurz unterhalb der Mündung der flachen Warthe ist der Strom mit einigen Elsen ganz verfallen, wogegen sich bereits eine Menge Schweinegras gesetzt und einige Sträucher schon gewachsen sind, so dafs die Schiffahrt dadurch auf diesem Arm in kurzem gehemmt werden kann. Die Flöfserei mufs dem Melckestrom nachgehen, weil eines Theils dergleichen verfallene Stellen und andern Theils die darin befindlichen Krümmungen solche impracticabel machen.

5) Das Vietzsche Bruch über der Warthe ist unterhalb gegen den Melckestrom zu, ziemlich niedrig und stark mit Elsen und Werft verwachsen; jedoch wird solches von den Wox-, Warthe- und Enten-Holländern sowohl, als von den Vietzern mit ihrem Viehe betrieben. Das diesseitige Bruch aber, der Wiesenbord und das Himmelreich genannt, ist noch niedriger und dicker mit Werft und Elsen verwachsen und kann mit gar keinem Vieh betrieben werden.

Auf dem Enten-Werder wohnen vier Holländer, welche sich mit dem Krebs-Handel bisher ernährt, und aufser dem sandigen Werder keine anderen Aecker oder Wiesewachs, sondern blofs ihre Wohnstellen haben. Unterhalb der Vietzschen Holländer auf dem Bord der Warthe aber besitzen sie zusammen ihren Wiesewachs, womit sie ihr Vieh durchwintern. Was solche bis hierhin davon gegeben, darüber mufs das Amt Himmelstädt Auskunft geben, was sie aber wirklich besitzen, zeigt das davon angefertigte Register.

Den Königlichen Wox- und Vietzschen Holländern aber und unterhalb des Buchwerders kann gleichergestalt mit eben dergleichen Bewallung geholfen und das Bruch kann trocken gemacht werden, wie auch das Vietzer Bruch selbst, unterhalb dieser Holländer. Wenn man diese Bewallung längs der Warthe und dem Melckestrom, bis nach der Sonnenburgschen Grenze continuirt, so wird das Bruch nutzbar und mit einer grofsen Anzahl Familien besetzt werden können. Indessen steht es fest, dafs dem Warthestrom bei Wepritz durch einen 4 Ruthen breiten Canal soviel Wasser genommen und er dergestalt geschwächt werden mufs, dafs er dadurch die anzufertigende kleine Bewallung wieder zu zernichten aufser Stand gesetzt wird.

Dieser gedachte Canal mufs bei Wepritz aus der Warthe, längs dem hohen Lande hinter Loppow und Genin weg, durch die Stennewitz- und Diedersdorfschen Wiesen, bis oberhalb der Colonie Spiegel, in den 18füfsigen Graben gezogen, sodann dessen Tractus längs dem Langen-Werder, Pyrehne und dem Spring-Werder bis zu dem Vietzschen Graben beibehalten, 2½ Ruthe nach der Bruchseite erweitert und aus dieser Erde die Bewallung nach der Bruchseite angefertigt werden, und im Fall die von Wreichschen Erben auch nach Verhältnifs ihres Bruch-Antheils zu dessen Urbarmachung mit concurriren, so bricht sich dieser Canal dort rechts längs dem Vietzschen, Kiehn-, Bösen, Linden-Fliefs und Sand-Werdern, nach der Klein-Caminschen Grenze oberhalb des Vorwerks, kurz er läuft längs dem Lande neben dem daselbst befindlichen und von Wreichscher Seite längs dem Lande bereits angefertigten Abzugs-Graben, welcher hinter der Bewallung als Abzugs-Graben wieder dienen kann, und continuirt sodann seinen Lauf längs dem Lande über das Klein-Caminsche, Wreichsche, Wilckersdorfsche, Königliche auch

Tamselsche, Warnicksche und Wreichsche Territorium bis in den grofsen Kietzer See oder Klöfsling bei Küstrin. Im Fall aber die von Wreich diese Urbarmachung ihres Terrains nicht resolviren und also zu dieser Arbeit nicht concurriren sollten, so darf der bis nach dem Vietzer Graben bereits angefertigte und oben angeführte Canal nur geradeaus zwischen den Vietzer Wiesen und deren Bruch, der Wiesenbord, Rähne und das Himmelreich genannt, und durch das Blumenbergsche Bruch continuirt und oberhalb der Wreichschen Grenze, wo solche mit der Königlich-Sonnenburgschen zusammenkommt, wieder in die Warthe geleitet und dadurch das Wasser von dem Königlichen Territorio abgeführt werden.

Sollte nun auch das Ordens-Amt Sonnenburg geneigt sein, sein grofses und wildes Antheil des Warthebruchs trocken zu machen und solches mit Familien zu besetzen, so mufs grade gegen das Dorf Kölschen, als woselbst die Natur selbst schon die Anzeige giebt, ebenmäfsig ein 4 Ruthen weiter Canal heraus und kurz unter dem untern Ende des Dorfes, zwischen der Dorfstelle und dem daselbst befindliche sogenannten grofsen Werder, durch den, Denen v. Waldow zugehörigen Gerpel-Busch, längs der Krieschter hohen Ordens-Haide und dem Thiergarten-Berg, so nahe als möglich längs dem hohen Lande, kurz hinter dem Dorfe Kriescht und dessen hohem Felde herum, durch den Garsch-Busch, Mausker-Wiesen, den Burg-Wall rechts, den Schulzen-Winkel links lassend, in das Trebraer Fliefs, und ferner beim Dorfe Limritz in den Lemmingstrom und denselben bis nach Sonnenburg verfolgend, nur hin und wieder mit graden Durchschnitten, solchergestalt Sonnenburg vorbei und kurz längs Priebro, bis ebenmäfsig wieder durch die Kietzer Krampe nach Cüstrin geführt, nach der Bruchseite mit der auszuhebenden Erde bewallet, alle andere ausgehende Ströme müssen coupirt, also dadurch wiederum ein grofser Theil des Warthe-Wassers, ohne dafs solches zuvor das Bruch inundiren und stehen bleiben könne, abgeführt werden. Es kann auch sogar, wenn es gefordert wird, der von der Polnischen Grenze über das Stadt-Landsbergsche Territorium zu führende Canal, una serie, ohne sich mit der Warthe bei Kölschen zuvor wieder zu vereinigen, längs den Gärten des Dorfes, in diesem letzterwähntem Canal fortgeführt und zwischen der Warthe und diesem Canal bewallet, dagegen aber die Warthe ungefähr 200 Ruthen oberhalb Köl-

schen, in der grofsen Bucht durchgeschnitten und grade geführt werden. Sollte die Kietzer Krampe ebenfalls vom Wasser befreit, die Fischerei daselbst in Etwas abandonnirt und dagegen das Terrain selbst zehnfach genutzt werden, so kann der angeführte Canal durch die im Priebroschen Bruche befindliche Laache, die Wauche genannt, auf die zwischen Tschernow, Seepzig und der Cüstriner-Kietzer-Kramper Grenze bis in den Göritzschen Graben und so ferner gegen Cüstrin in die Warthe geführt werden. In solchem Fall aber müfste das Packwerk zwischen Warthe und Oder an den alten Kietz bei Cüstrin angeschlossen und dadurch der Oderstrom verhindert werden, dafs er nicht, wie anfangs angezeigt worden, noch über das höchste Warthe-Wasser 2 Fufs 2 Zoll ins Warthebruch hinauf stauen könne. Das sämmtliche herabgeführte Warthe- und Canal-Wasser aber müfste, zwischen Cüstrin und dem kurzen Damm hindurch, gegen Drewitz und Schaumburg in die Oder geleitet werden, als wodurch zugleich die Festung Cüstrin an der Seite wo sich der ehemals gewesene Morast befand, sehr verlegt und erhöht und wieder merklich verstärkt werden würde.

Nachdem den 6. October ein Schiff nach Borckow hinauf vorausgeschickt worden, um mit demselben nochmals von Borckow bis Landsberg zu fahren, begab ich mich den 7. ejusd. von Pyrehne zu Wasser nach Landsberg. Gleich nach meiner Ankunft daselbst bemerkte ich das Wasser an dem dortigen Marquir-Pfahl, und fand dafs selbiger, weil es in den drei Tagen zwischen hier und Cüstrin nicht sonderlich gefallen oder gewachsen war, annoch statt 3 Zoll unter Wasser 9 Zoll frei war.

Den 8. October früh begab ich mich zu Wagen von Landsberg bis oberhalb Borckow, wo die alte Arche liegt, nivellirte wie hoch ihr Fluth-Bette über dem jetzigen Wasser liege, und fand, dafs solches noch 3 Fufs 1¾ Zoll über demselben erhöhet war, und die dasige Bewallung von beiden Seiten 8 Fufs 7¼ Zoll über dem Wasser und 5 Fufs 5½ Zoll über dem alten Fluth-Bette der Arche lag; das hinter der Bewallung gelegene Terrain aber ist über diesem Wasser 4 Fufs 11¼ Zoll, folglich die Bewallung über demselben 3 Fufs 6 Zoll annoch erhoben, und diese Bewallung also, da das höchste Warthe-Wasser manchmal im Frühjahr die Crête dieses Dammes so eben beströmet, wenigstens 2 bis 2½ Fufs zu niedrig, und mufs also wenigstens um 3 Fufs erhöhet und also verhält-

nifsmäfsig mit 8 Schacht-Ruthen verstärkt werden. Das gegenseitige Polnische Terrain ist zwar auf eine kurze Distance wenigstens 1 Fufs höher, dagegen aber fällt solches gleich wieder so stark, dafs es mit diesem gleich, ja noch niedriger ist, und folglich, wenn die anzulegende neue Arche geschlossen gehalten wird, wird dieser ganz niedrige District, so nach Morren, dem Fürsten Jablonowsky gehört, beim Anwachsen des Wassers gänzlich überschwemmt werden; dagegen, wenn die Arche in einem beständigen und äquilibren Lauf gehalten wird, derselbe nie überschwemmt werden kann.

Es stünde also dem Fürsten der Antrag zu thun, ob derselbe zu diesem, seinem Grunde so nützlichen Bau, sowohl in erster Erbauung als künftiger Unterhaltung desselben, eine proportionirliche Summe zu Hülfe geben wolle.

Von da, wo die oben von der Arche anfangende Bewallung aufhört, bis an das untere Ende des Dorfes Borckow, bis hinter des Bauer Michel Heyden Scheune, ist keine Bewallung nöthig, von da aber fängt selbige wieder an, und an diesem Ort ist der von den Borckowern selbst angefertigte schlechte Damm 8 Fufs $6\frac{1}{2}$ Zoll übers Wasser erhoben, so dafs er ebenfalls über 2 Fufs Erhöhung bedarf; und es ist nur schade, dafs dieser bereits in so weit gemachte Damm unmittelbar auf dem Ufer der Warthe angefertigt worden und also lauter Schaar-Damm ist. Es mufs also zur Erhöhung dieses Dammes die Höhe hinterwärts vom Anger genommen und solchergestalt mehr Terrain devalisirt und verdorben werden, als wenn dieser Damm im Anfange so weit zurückgelegt und die Erde vorwärts vom Ufer genommen worden wäre, welche Vertiefung durch das Anwachsen des Wassers und durch den Schlamm in demselben allemal wieder erhöht und ausgefüllt wird.

Weiter habe ich das Nivellement beim Ende des Dammes auf der Grenze zwischen Borckow und den Gralow-, Zantoch- und Zichowsche Wiesen wiederum genommen und die Höhe des Dammes und Ufers über dem Wasser gesucht, und die ersten 9 Fufs $1\frac{1}{2}$ Zoll gefunden. Das darauf folgende Terrain dürfte auf der Grenze, zwischen dem Adlichen und dem Borckowschen, nur $2\frac{1}{2}$ Fufs bewallet oder erhöht werden, so würde solches dadurch bis auf die Zechowsche Grenze gedeckt sein. Hingegen aber die adlichen Interessenten, welche ohnehin auf dem wenigen Territorio nicht gern Colonisten etabliren, würden

den der bisherigen Ueberschwemmung, jedoch nur beim höchsten Wasser ausgesetzt bleiben. Das adliche Terrain unterhalb der Borckowschen Grenze bleibt bis zur alten Warthe zwischen 6 und 7 Fufs über dem jetzigen Wasser erhöhet, daher sie, wenn auch dieses Terrain gegen die gänzliche Ueberschwemmung gedeckt werden soll, wenigstens auf dieser Distance, auf 2 bis 3 Fufs Höhe bewallet werden mufs. Es würde aber auch meines Erachtens, durch Ablassung des Wassers, die oben gedachte Arche, die das Wasser in der Warthe auch fast ohne Bewallung in einem beständigen Equilibro erhalten würde, bei Sommerszeit nachher besser wie zuvor genutzt werden.

Das gegenüber liegende Pollichensche Ufer ist von gleicher Höhe mit dem andern, so dafs es auch nur bei sehr hohem Wasser überströmt werden kann, und also diese Ufer von beiden Seiten beim höchsten Wasser $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs bei der jetzigen Situation überlaufen.

Dies würde aber durch Erbauung der Arche oberhalb Borckow, wo nicht ganz, doch in etwas wegfallen.

Unter dem Eingang der alten Warthe ist das Ufer auf Zantochscher Seite, der Traning genannt, etwa 5 Fufs hoch, und das jenseitige Pollichensche Ufer, aufser einigen dazwischen kommenden Niederungen und Einfällen, 4 Fufs hoch, und diese Ufer continuiren bis Pollichen.

Das Ufer gegen Pollichen, wo die alte Warthe hinein aber zugleich aus derselben Oefnung wieder hinaus fällt, bleibt noch immer über 4 Fufs, auch an einigen Orten 3 Fufs über dem Terrain erhoben, und die alte Warthe tritt hieselbst, weil das gegenstehende Ufer wenigstens 1 Fufs, ausgenommen die Dorfstelle so etwas höher liegt, niedriger ist, und das Wasser ins Netzebruch hinauftreten und sich darin extendiren kann, sehr selten und nur beim höchsten Wasser über, daher denn auch die Adlich-Zantochschen, Gralow- und Zantochschen Gründe fast alle Sommer nach ihrer Art genutzt werden können.

Das gegenüber liegende Ufer unterhalb Pollichen bis bald gegen den Einflufs der Netze ist wenigstens 5 Fufs und eher höher als das nach der Landsbergischen Seite.

Die Ufer unterhalb der Confluenz der Netze und Warthe auf der untern Seite, der Werder genannt, bleiben noch allemal gegen Zantoch oberhalb 4 und unterhalb 3 Fufs hoch, dagegen ist das jenseitige Netz-Ufer kaum $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch, daher es nicht zu verwundern ist, dafs das Netze-

bruch beim Anwachsen der Warthe die meiste Zeit bis gegen des Obrist-Schöningsche Bollen-Bruch, ja oftmals bis gegen Gurcke, mit Wasser überströmt und gegen die Netze hin aufgestauet wird, welches aber ebenmäfsig (wenn das überflüssige Wasser oberhalb Borckow durch den Canal gerade nach Kölschen gelassen wird) wegfallen dürfte. Gegen Zantoch, oberhalb des Burg-Walles, ist das jenseitige Ufer nunmehr dergestalt herunter gefallen, dafs solches daselbst 2 und höchstens 2¼ Fufs über dem heutigen Wasser hervorragt. Unterhalb des Burg-Walles aber, woselbst die Warthe bereits wieder eingefallen, ist das Terrain so hoch, dafs es zu lauter Garten-Land von den Zantochern genutzt und folglich sehr selten vom Sommer-Wasser überströmt wird.

Kurz unterhalb des Burgwalles, wo die alte Warthe wieder in die Warthe fällt, ist das Terrain ziemlich hoch und 5 Fufs 8 Zoll über dem jetzigen Wasser erhoben, daher denn auch die Zantochschen Unterthanen, weil ihnen beim Dorfe das Territorium knapp ist und die Warthe hart vorbeifliefst, ihre Gärten auf jener Seite haben etabliren müssen; indessen aber ist das Terrain dennoch nicht so hoch, dafs es gegen jedes Winter- und Frühjahr-Wasser gesichert sein sollte, sondern es strömt sehr hohes Frühjahr-Wasser 2 Fufs über dieses Ufer weg. Ich habe bei meiner Untersuchung den Zantochschen Schulzen auf der Stelle quaestionirt, ob die Gemeine lieber ihre Gärten und dahinter gelegene Grundstücke bewallet oder nach der alten Weise jährlich überströmt haben wolle, da mir denn solcher vertraulich geantwortet, dafs nichts natürlicher sei, als dafs sie ihre Grundstücke beständig trocken zu haben wünschten, und wollten sie sich solches bei einer vorkommenden Veränderung erbitten.

Kurz unterhalb der Gärten, in der Intervalle zwischen dem ersten und letzten Garten, habe ich abermals das Terrain nivellirt und dessen Höhe 5 Fufs 6 Zoll über dem jetzigen Wasser hervorragend gefunden. Wenn also diese Gegend, von der Grenze vom Borckowschen Anger ab, mit einer grofsen Rundung gegen die alte Warthe bewallet würde, so müfste die gröfste Krümmung der alten Warthe oberhalb des Burg-Walles in grader Linie durchstochen, mit der Erde bewallet und solchergestalt bis hierhin eine Bewallung von 4 Fufs Höhe angekarrt und zu Stande gebracht werden.

Weiter unterhalb, bei dem obersten Ausfalle der Kreuz-Laache in die Warthe, beim Buchstaben *a*, ist das Ufer nach dem Nivellement an

der obern hohen Seite 4 Fuſs $4\frac{2}{3}$ Zoll, an der niedern aber nur 7 Zoll über diesem Wasser erhoben, so daſs von hier an, durch diese Tiefe und Ausbrüche, die Bewallung am höchsten und stärksten anzufertigen wäre. Dieser oberste Ausfall ist bei diesem Wasser annoch zwischen 2 und 3 Fuſs tief und 10 Ruthen breit.

Daſs es auch den Wormsfeldschen Bruch-Interessenten angenehmer sein würde, wenn die Bewallung längs der Warthe in una serie fortginge, erhellt klar aus ihren in diesem Sommer gegen das anwachsende Wasser gemachten Anstalten, indem sie in der niedrigen Gegend, wo die Ausgänge der Kreuz-Laache sich befinden, aus aller Macht gegen gearbeitet und dem Wasser den Eingang in ihre Wiesen zu verhindern gesucht haben. Indessen bezeugt der Zantochsche Schulze, daſs diese Arbeit nicht von den Wormsfeldern, sondern ihrerseits, um der weggegangenen Fische beim Fall des Wassers habhaft zu werden, angefertigt worden.

Weiter unterhalb beim zweiten Ausfall der Kreuz-Laache ist das Terrain ebenmäſsig nur 7 Zoll, auf den beiden Erhöhungen aber ist das Terrain wieder 4 Fuſs 1 Zoll erhöht.

Bei dem dritten Ausfall dieser Kreuz-Lache ist der jetzt trockene Ausfall selbst noch 2 Fuſs, die beiden Seiten aber, so dennoch in voriger Tiefe 25 Ruthen weit verbleiben, sind 4 Fuſs 1 Zoll und 5 Fuſs 2 Zoll erhoben, und an diesem Ort tritt, nach Aussage des Zantochschen Schulzen, das Wasser 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuſs über.

Bei dem untern Ausfall ist das Terrain 3 Fuſs $3\frac{1}{4}$ Zoll höher als das heutige Wasser unterhalb; auf der Zechowschen Grenze, zwischen dem adlichen und Lanbsbergischen Teritorio, ist das Ufer 5 Fuſs über dem jetzigen Wasser, und zwischen voriger und dieser Station steigt das Ufer allmählig in die Höhe, dagegen sich aber auch einige kleine Niedrungen dazwischen befinden. Sollte die Bewallung auf der Magistrats-Grenze vom Borckower Anger nach voriger Station heruntergeführt und die Adlichen ausgeschlossen werden, so würde diese kurze Strecke Grenze von der Warthe bis in die groſse Bucht, besonders da sich solche Distance dem Wasser ganz quer entgegen setzt, wenigstens auf 6 Fuſs Höhe und in proportionirlicher Anlage zu rechnen sein. Von obiger Station fällt das Terrain gegen Zechow zu allmählig wieder herunter, so daſs

selbiges gegen dieses Dorf $3\frac{1}{2}$ und an den höchsten Oertern, deren wenige sind, etwa 4 Fuſs hoch sich befindet.

Die beiden oberhalb des Dorfes jenseits befindlichen Ausfälle sind jetzt verfallen, müssen aber dennoch 4 bis 5 Fuſs hoch ausgefüllt und von solcher Breite angekarrt werden, daſs der darauf anzuschüttende Damm auf jeder Seite 12 Fuſs breite Banquets behält.

Unterhalb des Dorfs Zechow sind die Ufer, etwa auf 150 Ruthen Länge, niedrig, so daſs solche auf dieser Distance sich nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuſs hoch erheben, folglich das erste anwachsende Wasser darüber wegströmt und daselbst verschiedene Einfälle in die breite Laache, die alte Warthe genannt, sich ergieſsen, die unterhalb zwar in der irregulairen Bucht, wo die drei Inseln vorliegen und wo sich die Lohrendorfer Milch-Stätte befindet, wiederum ihren Ausfluſs haben, jedoch aber das meiste Wasser über die untern Ufer der alten Warthe weg und so nach der alten Warthe, bei Kuhburg, nach den Kerneinschen Wiesen hinunterführen. Bis nach dieser irregulairen Bucht bleiben die Ufer noch durchgehends $3\frac{1}{2}$ und an wenigen Oertern 4 Fuſs über dem Wasser erhöhet.

Der Ausfall dieser vorhergedachten alten Warthe in die irregulaire Bucht muſs mit Faschinen coupirt und mit einem breiten massiven Erddamm ausgefüllt, sodann aber erst die Bewallung darüber geführt werden.

Dieser Arm des Ausfalles ist 15 Ruthen breit und 20 Fuſs unter dem heutigen Wasser tief. Von hier an continuirt nunmehr das Ufer immer zu $3\frac{1}{2}$ Fuſs, und an einigen erhöhten Oertern höchstens 4 Fuſs hoch über dem jetzigen Wasser.

Weil es Abend und ganz dunkel wurde, so konnten wir das Nivellement bei der Stadt nicht mehr vornehmen, sondern ich lieſs solches

den 9. October frühe meine erste Arbeit sein, und fand, daſs der kleine Weg, so längs der Garten-Häuser oberhalb der Stadt nach der Polnischen Seite gehet, 5 Fuſs 10 Zoll, das rechte Stein-Pflaster aber, so von der Brücke nach dem groſsen Damm und Kuhburg hinausgeht, 6 Fuſs 10 Zoll in seiner gröſsten Erhöhung war, und nach Aussage der dortigen Einwohner tritt das höchste Wasser niemals hinauf. Die dortige devalisirte Schälung marquirt solches auch ganz deutlich.

Unter der Landsbergschen Brücke zeigte sich das diesen Sommer gewesene höchste Wasser am besten und ich fand, daſs solches 5 Fuſs 3 Zoll über dem jetzigen Wasser erhoben gewesen.

Kurz unterhalb Landsberg, beim letzten Graben-Häuschen, am sogenannten Bruch, nivellirte ich die Höhe des Fufssteiges, der bei diesen Gartenhäusern vorbeigeht, und fand, dafs die unterste Kante der Schwelle von dem Hause daselbst 5 Fufs 1 Zoll, das Terrain unterhalb dieses Hauses aber, am Anger, nur 3 Fufs 6½ Zoll über dem jetzigen Wasser erhoben war. Die Einwohner dieses Hauses versicherten, dafs es selten an ihre Schwelle, es sei denn bei einer Eisstopfung der Warthe, hinauftrete. Der Bruch daselbst ist bereits, mit dem Terrain gleich, coupirt und mufs die Bewallung am diesem Orte auf dem Terrain wenigstens 4 Fufs hoch werden, damit sie 7½ Fufs über dem jetzigen Wasser hervorrage.

Unterhalb der Gärten, bei dem bereits coupirten Eingange des neuen Seees, ist das oberwärts befindliche Terrain 2 Fufs 4½ Zoll, das unterhalb befindliche aber 3 Fufs 1 Zoll über das jetzige Wasser erhöhet, so dafs die Bewallung an der obern Seite mit 5 Fufs 1½ Zoll sich endigen und auf der untern mit 4 Fufs 5 Zoll wieder anfangen mufs.

Auf den Kietzer Wiesen, grade gegen das untere Ende des neuen Seees, war das Ufer 3 Fufs 3 Zoll über dem Wasser, folglich mufs die Bewallung auch noch 4 Fufs 3 Zoll über dieses Terrain erhöhet werden. Oberhalb Wepritz, gegen die Embouchure des projectirten neuen Canals, ist das Terrain netto 3 Fufs erhöht, so dafs die Bewallung hiernach 4½ Fufs betragen würde. Gegen Wepritz, kurz unterhalb des Werderchen, an der Ablage der Routsch genannt, über dem Richtgraben, ist das ziemlich niedrige Ufer am Els-Bruch 3 Fufs 2 Zoll höher als das Wasser.

Der Richtgraben, welcher noch einen starken Einflufs hat, ist 15 Ruthen breit mit Faschinen zu coupiren und seine äquirte Tiefe unter diesem Wasser ist annoch 5 Fufs, und dieser gehört auch nicht unter die Zahl der jenseitigen Brücher, so abgesondert sind.

Kurz unterhalb dieses Richtgrabens kommt noch ein dergleichen, Rüster-Graben genannt. Dieser ist zwar von den Wepritzern mit Faschinen weiter rückwärts zugeworfen, welches aber nicht hinlänglich ist, daher denn solcher ebenmäfsig mit Faschinen zu coupiren. Seine Breite ist 6 Ruthen und die äquirte Tiefe unter dem jetzigen Wasser noch 3 Fufs. Zwischen diesem Rüster- und vorgedachtem Richt-Graben sind wenigstens noch 6 andere Eingänge, welche zwar am Strome verfallen; sobald aber die Warthe nur um 1 Fufs steigt, so nimmt sie durch alle

diese Eingänge ihren Einfluſs in's Wepritzer Bruch, wodurch sie dasselbe nicht nur gleich inundirt, sondern auch alle die darunter befindliche Wiesen und Holländer mit unzeitigem Wasser sehr incommodirt.

Unterhalb der sogenannten Lancke, nach der Eulemschen Seite, ist das Terrain 3 Fuſs 1½ Zoll, und grade gegenüber bei dem kleinen in der Charte gezeichneten Zopf, das Wepritzer Ufer 3 Fuſs 8 Zoll erhoben. Die Wepritzer haben mir auf Befragen gesagt, daſs das höchste Wasser, so zwischen Landsberg und der Polnischen Grenze über die Ufer und dortige alte Arche schlägt, hier etwa 1 bis höchstens 1½ Fuſs über das Eulemsche Ufer wieder über und in die Warthe falle, ihr Ufer aber werde selten und doch nicht über ½ Fuſs überströmt, indem sich selbiges durch die vielen Eingänge debouchire und das übrige Wasser in der Warthe nach Koelschen hinunter schaffe.

Da bei Wepritz der groſse Canal wieder aus der Warthe abgeht und dadurch so viel Wasser weggeschafft wird, so würde es genug sein, wenn die Eulemsche Seite anstatt mit 4½ mit 4 Fuſs, die Weperitzer aber mit 3½ Fuſs, folglich zu beiden Seiten mit 6 Fuſs 6 Zoll bis höchstens 7 Fuſs Damm-Höhe über das jetzige Wasser bewallet würde, und mit dieser Höhe müſste man bis Kölschen continuiren.

Weiter unterhalb, in der groſsen Bucht bei der alten Warthe, muſs die Warthe in grader Linie durchstochen und oberhalb des Zauchen-Grabens wieder herausgeführt und daneben die Bewallung angeschüttet werden.

Kurz unterhalb des Zauchenschen Grabens ist die Höhe des Eulemschen Ufers 2 Fuſs 6 Zoll, grade gegenüber aber das Wepritzer Ufer 3 Fuſs 1½ Zoll hoch. Indessen müssen die oberhalb dieser Position in der groſsen Bucht befindlichen zwei Ausgänge, so nach der Kievert führen, coupirt werden, welches aber nur bloſs mit Erde geschehen darf, weil sie bei niedrigem Wasser keinen groſsen Einfall haben.

Weiter unterhalb, wo die mittelste alte Warthe nach dem Eulemschen Bruche hineinfällt, muſs die durch die vehemente Krümmung gemachte Erdzunge ebenfalls durchstochen und die Warthe in graden Cours gebracht, desgleichen die mittelste und unterste alte Warthe nur mit Erde coupirt werden. Oberhalb der untersten alten Warthe, auf der Eulemschen Seite, ist das Ufer 1 Fuſs 9 Zoll, das gegenüberliegende Wepritzer in den Strom-Wiesen aber 2 Fuſs 2 Zoll erhöht. Kurz un-

terhalb der Position am Zauchenschen Graben fällt das Terrain auf der Wepritzer Seite sehr ab, so daſs selbiges nur 1½ Fuſs über dem heutigen Wasser erhoben ist, daher dann die Bewallung hier an die 5 Fuſs zu rechnen sein dürfte.

Eine Strecke unterhalb dieser Strom-Wiesen, wo sich die Warthe nach dem alten Granseeer-Zopf kurz herum schwenkt, muſs selbige in grader Linie durchstochen und etwa 100 Ruthen weiter unterwärts noch einmal bis nach dem Gasinskens-Zopf durchschnitten und in grader Linie fortgeführt werden.

Die Warthe ist ohnehin in dieser vorerwähnten Gegend sehr voller Bäume und Stubben, so daſs die Schiffahrt und Flöſserei dadurch sehr beschwerlich ist.

Wo dieser vorgeschlagene erste Durchschnitt hinaus kommt, ist auf Eulemscher Seite das Ufer 1 Fuſs 6 Zoll, auf der Wepritzschen im Hegebusche aber 2 Fuſs 2 Zoll höher als das jetzige Wasser.

Kurz oberhalb, wo die flache Warthe oder Klemente um den Hegebusch herum aus der Warthe geht, ist das Ufer auf der Eulemschen Seite 2 Fuſs 3 Zoll, auf der Seite nach dem Hegebusch aber 2 Fuſs 9 Zoll.

Zwischen voriger und dieser Position war das Terrain sehr niedrig und die Eulemsche Seite nur 1 Fuſs, die gegenüber gelegene aber 1½ Fuſs höher als das jetzige Wasser.

Die flache Warthe oder Klemente hat hier, selbst bei diesem sehr niedrigen Wasser, noch einen starken Einfall, jedoch wenn der obere projectirte Wepritzer Canal erst recht im Lauf ist, so glaube ich, daſs dieselbe an der Bewallung allemal vermittelst einer Arche bei niedrigem Wasser geschlossen und bei hohem wieder geöffnet werden kann.

Die Ufer sind beim Eingange nur ungefähr 2 Fuſs hoch, wiewohl das linke Ufer, wo jetzt die Holländer wohnen, das höchste ist.

Beim Hause des ersten Holländers Stellmacher bleibt das Ufer zu beiden Seiten noch wie voriges. Es zeigt sich an dessen Backofen, daſs das höchste Wasser keine 2 Fuſs über das Terrain weglaufen kann.

Unterhalb des Puten-Werders hat der Hegebusch nur ein seichtes Ufer. Es ist bei diesem Wasser kaum 1 Fuſs hoch, und weiter hinunter bei der Lancke und dem alten Strome noch niedriger und hat kaum einen halben Fuſs Bord. Besser unterhalb aber, wo das Wepritzer Bruch an die Klemente stöſst, werden die Ufer wieder etwas höher, und

es ist dicht an der Klemente wieder über 1 Fuſs Bord; dagegen sind auf der andern Seite nach den Holländern völlig 2 Fuſs Bord, und solchergestalt continuirt auch der niedrige Bord in dem Loppowschen Bruche bis nach dem groſsen Zopf, oberhalb der Sühlzancke. Unterhalb der Sühlzancke und dem Rähnsteig bleiben die Ufer des Loppowschen Bruches noch in derselben Höhe, doch über 1 Fuſs erhoben, da von der andern Seite noch die 2 Fuſs Bord continuiren; und solchergestalt geht die ganze Klemente herunter bis gegen die Holländer oberhalb Baars-Werder, die auf die Klemente stoſsen, gegen welche die überseitigen Ufer des Koelschner Stadtbruches ganz niedrig, auch das inwendige Terrain mit vielen morastigen Laachen, wovon die Haupt-Laache der Kurwing genannt wird, durchschnitten und beschwemmt ist.

Weiter unterhalb, wo die Klemente wieder in die Warthe fällt, ist die Confluenz sehr irregulair, und es wird nöthig sein, daſs sie auf beiden Seiten durchstochen und in einen ordentlichen Zusammenfluſs gebracht wird. Der letzte Holländer Michael Jäcke, der grade gegen die Confluenz und unterhalb längs der Warthe hinunterschieſst, ist von einer durchgerissenen Warthe-Krümmung von seinem übrigen Terrain separirt worden, wiewohl er beide Theile nützen soll. Die gegenüberliegende Krieschter- oder Albrechts-Holländer, welche zum Ordens-Amt Sonnenburg gehören, haben ihre Warthe- und Klemente-Ufer bereits mit einer kleinen, doch unzulänglichen Bewallung etwas gedeckt, und damit bis an die Königlich-Pyrehnischen Holländer continuirt. Es würde also nöthig sein, von hieran, als dem Ort wo der Grenzgraben längs der Grenz-Hörste abgeht und rückwärts das Königliche Terrain durch seine Bewallung decken soll, diese kleine Bewallung längs der Warthe-Ufer, bis etwa 300 Ruthen den ausgehenden Wox hinunter, zu continuiren. Je eher dieses geschieht, desto eher kann das zu Pyrehne anzulegende Königliche Gestüte daselbst etablirt werden. Um auch das Königlich-Geninsche Bruch mit den darin liegenden Holländern vor der Ueberströmung gehörig zu decken, wird man bei Wepritz wiederum mit einem 4 Ruthen breiten Canal, wie bereits bei der Hinauffahrt von Cüstrin nach Pyhrene obiter erwähnt worden, aus der Warthe herausgehen, dadurch einen Theil des Warthe-Wassers einnehmen und übrigens längs des nördlichen Ufers der Warthe und Klemente alle Ausbrüche coupiren und die niedrigen Stellen mit einer Art von

Be-

Bewallung erhöhen müssen. Als wir mit der speciellen Untersuchung und dem Nivellement der Klemente- und Warthe-Ufer bis unterhalb des Ficht-Werders gekommen, überfiel uns die Nacht, so daſs wir nach Pyrehne zurückkehren muſsten.

Den 10., 11. und 12. wurde von uns sämmtlich das ganze Geniner Bruch und die daran gelegenen Holländer nochmals nach der Charte genau revidirt, um nach den jetzigen Namen der Wirthe ein Register in so weit anzufertigen, daſs solches danach zu Freienwalde in Ordnung gebracht werden konnte.

Den 13. wurde die Befahrung aus dem Pyrehnischen Graben hinaus fortgesetzt. Wir nivellirten grade gegen diesen Graben in die sogenannte groſse und gegenüberliegende Hunds-Rähne, welche 1 Fuſs 9 Zoll über dem jetzigen Wasser erhoben ist. Nach Aussage der Pyrehner geht das höchste Frühjahrwasser über dieses Terrain 1½, höchstens 2 Fuſs weg, so daſs das Terrain mit dreifüſsiger Bewallung genug gedeckt werden kann.

Ferner nivellirten wir das Ufer auf beiden Seiten, mitten auf der sogenannten Rahde-Wiese, und fanden die Seite der Rahde-Wiese 1 Fuſs 5 Zoll und die Seite der Hunds-Rähne auch 1 Fuſs 5 Zoll hoch.

Weiter unterhalb beim Ausfluſs des Woxstromes waren die Ufer 1 Fuſs 5 Zoll und 1 Fuſs 4 Zoll erhoben, so daſs die drei Ufer in einerlei Höhe sind. Bei dem Wox-Holländer Wodte ist das Terrain nur 1 Fuſs 2 Zoll hoch; es hat sich derselbe aber eine kleine Verwallung über diesen niedrigen Grund angefertigt, die 3 Fuſs 6 Zoll über dem jetzigen Wasser liegt, wodurch das groſse diesjährige Wasser zurück gehalten worden, so daſs, wenn die Verwallung 4 Fuſs höchstens 4½ Fuſs, über das jetzige Wasser erhöhet würde, solche hinlänglich sein würde. Die gegenüberliegenden Ufer sind nur 1 Fuſs über dem Wasser.

Bei dem ersten Holländer, welcher hinter diesem wegschieſst, Namens Marquard, ist das Terrain nur 1 Fuſs höher als das jetzige Wasser, an der Seite gegenüber aber kaum ¾ Fuſs erhoben, indessen hat dieser Holländer sowohl als die folgenden, ganz hart auf dem Ufer mit einer 3 bis 4 Fuſs breiten Bewallung, so an einigen Orten 3, an andern 3½ Fuſs erhöht ist, das Wasser abgekehrt.

Kurz unterhalb des Buch-Werders, bei den Vietzer Holländern, ist das Terrain nur 1 Fuſs 1 Zoll erhoben, das Ufer gegenüber aber

ist sehr morastig und fast gar nicht aus dem Wasser zu erkennen, indem es mit allerhand Strömen und Laachen durchflossen ist, indessen kann dieses Terrain doch mit einer 3 Fuſs hohen Bewallung, wenn solche auch nur 12 Fuſs in der Anlage angeschüttet und auf beiden Seiten mit stark gewürgten Würsten bekleidet würde, gedeckt und diese Colonisten dadurch in den Stand gesetzt werden, daſs sie ihre Communication von einem Hause zum andern zu Fuſs haben könnten, und da man am 4. d. bei der Herauffahrt von Cüstrin nach Pyrehne, diesen Strom und dessen Ufer bis nach dem Ausfluſs der Melcke förmlich beschrieben, so übergingen wir solches hier und nahmen für diesesmal unsere Fahrt den Melckestrom hinunter.

An dem Ort, wo sich die flache Warthe von dem Melckestrom scheidet, sind die Ufer von beiden Seiten sehr niedrig und nach dem Nivellement nur 9 Zoll über dem jetzigen Wasser erhoben.

In den Krümmungen gegen den Enten-Werder sind beide Ufer der Melcke noch sehr niedrig und kaum 6 Zoll höher als das jetzige Wasser, indessen wächst das Wasser allhier nicht so schnell, indem es in vielen Armen fortgeführt wird, so daſs im Sommer dennoch hieselbst einiges Jung-Vieh ausgesetzt werden kann. Auf diesem Melckestrom gehen die von oben kommenden Holzflöſse allemal hinunter, dagegen die Schiffe allemal, sowohl im Hinauf- als Herunterfahren, die flache Warthe gebrauchen, auſser bei sehr kleinem Wasser, wenn die flache Warthe unterhalb bei Tamsel und Warnicke zu befahren ist, da sie denn auch gezwungen sind diesen Melckestrom zu befahren, ob derselbe gleich einen Umweg macht.

Auf dem Sonnenburgschen sind die Ufer an der Melcke auf beiden Seiten noch sehr niedrig und die gröſste Erhöhung ist ¾ Fuſs. Grade gegen Priebro fällt das Wasser aus der Melcke so stark nach der sogenanten schnellen Plü und dem Cublizer See hinein, daſs dadurch die Melcke sich ganz verlegt und die Flöſserei des flachen Stroms halber verhindert wird, weshalb man diesen Graben hat coupiren und verdämmen müssen, um ihn wieder in vorigen Stand zu bringen. Es ist aber derselbe schon wieder durchgerissen und wird in Kurzem wieder Wasssermangel in der Melcke sein. Von hier an wird der Melckestrom die Radisch genannt, und hat noch immer gleich hohe Ufer, auſser

dafs hier alles mit Werft, Rohr und Weiden, und nicht mit Elsen bewachsen ist.

Die Radisch aber ist schon sehr schmal und 2½, höchstens an den breitesten Orten 3 Ruthen breit. Unterhalb Dobrikens Schielen- und des Plietsch-Grabens wird sie noch enger, und beim Moder-Graben ist sie nicht mehr 2 Ruthen breit und 5 Fufs tief. Ungefähr 100 Ruthen unterhalb dieses Moder-Grabens fällt wieder ein starker Graben aus, nach dem Lenning, welcher der Radisch das Gefälle bereits sehr stark benimmt, und etwa noch 200 Ruthen unter diesem schwenkt sich die Radisch in einem Winkel von ungefähr 50 Graden zurück nach dem Lenning. Grade hinauf aber geht der Terwesken-Graben von der Radisch aus, an welchem Ort bei etwas grofsem Wasser die Flöfserei am allergefährlichsten ist, indem sich die Flöfse in der scharfen Bucht nicht wenden können, sondern grade in den Terwesken-Graben hineinschlagen und sich mit grofser Mühe rückwärts aus selbigem herausarbeiten und in die Bucht hineinbringen müssen.

Nach allen Wasser-Marquen steigt das Wasser hier noch volle 3 Fufs über das jetzige, welches aber meines Erachtens das Oder-Wasser bereits verursachen mufs.

Der Lenning ist ein starker Strom und an einigen Orten so breit wie die Warthe. Sein Gefälle aber ist nicht bedeutend und die Ufer zu beiden Seiten sind etwa 4 bis 6 Zoll höher, als sie längs der Radisch gewesen, folglich können die Ufer hieselbst 1 Fufs 3 Zoll hoch angenommen werden.

Weiter unterhalb aber, bei dem alten Kreuz-Graben, fallen sie schon wieder eben so niedrig wie zuvor.

Die Ausfälle aus diesem Strom sind alle nach der Sonnenburger Seite, wohin überhaupt der Hang des Wassers gröfstentheils fällt, sich aber auch nachher gegen die Kietzer Krampe wieder mit den andern Gewässern vereinigt. Die Cüstriner Kietzer-Krampe besteht gröfstentheils aus Rohr und Werft und ist mit vielen Fischer-Wässern und sogenannten Lachsen durchschnitten.

Längs des sogenannten Bietzen-Stroms aber sind die Ufer dennoch beim jetzigen Wasser gröfstentheils über 1 Fufs hoch erhoben. Besser unterhalb aber, zu beiden Seiten des grofsen Stromes, sind es nur tiefe Rohr-Hörste, die wenig Ufer haben. Die Flöfserei geht aus dem grofsen

Strom durch den See-Graben in den grofsen See, nach dem alten Kietz bei Cüstrin fort in die Oder. Wir aber sind links herum nach dem Wielschen See, und so rechts den Warthestrom hinunter, nach der Magistrats-Fischerei hinausgefahren.

Die Ufer allhier beim breiten Warthestrom sind lauter Rohr-Hörste und fast mit gar keinem Werft bewachsen, unterhalb gegen den Magistrats-Fischzug, eben so.

Das daselbst zwischen der Oder und Warthe befindliche Packwerk ist sehr versunken, auch zum Theil ganz weg- und durchgerissen, welches aber, wie ich höre, wieder hergestellt werden soll.

Die Gegend hinter diesem Packwerk ist, weil das Oder-Wasser bei dem mittleren Wasser allezeit stark überschlägt, ganz versandet, so dafs der Arm, durch welchen sich die Warthe in die Oder ergossen, ganz verlegt ist, und Diejenigen, welche dieses vorbeschriebene Wasser hinuntergekommen sind, wieder durch müssen. Ich halte aber dafür, dafs man den hingeworfenen Sand hinter dem Packwerk nicht wiederum wegschaffen, sondern, wenn das Packwerk gehörig wieder aufgeholt und an einander wird enclavirt worden sein, dafs man solchen auf das sorgfältigste bepflanzen und diese Erdzunge dadurch möglichst verstärken müsse, indem solche das Soutien dieses Packwerks sein wird.

v. Petri.

2.
Beschreibung einiger Werkzeuge zur Erleichterung und Verbesserung der Ziegel-Fabrication.

(Von dem Herrn Geheimen Ober-Baurath *Cochius* *)).

I. Der Form-Rahmen.

Derselbe ist 3 Fuſs 2 Zoll breit, 5 Fuſs 3 Zoll lang und $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch. Er dient, 42 Stück Ziegel auf einmal zu formen. Der Umfang *a* (Taf. 2. Fig. 1.) dieses Rahmens und die Scheidungen *b* werden aus gewaltztem Eisen gemacht, erster $\frac{3}{16}$ Zoll, letztere $\frac{1}{16}$ Zoll dick. Er wird durch die Scheidungen nach der Breite in 7 und nach der Länge in 6 Fächer getheilt. Jedes Fach ist im Lichten $5\frac{1}{4}$ Zoll breit, $10\frac{1}{2}$ Zoll lang, nach der Gröſse der Ziegel. Darin ist das wegen des Schwindens des Lehms beim Trocknen und Brennen der Ziegel nöthige Uebermaaſs mit begriffen. Der Form-Rahmen giebt Ziegel von 10 Zoll lang, 5 Zoll breit und $2\frac{1}{4}$ Zoll hoch. Das Uebermaaſs hängt von der Beschaffenheit des Lehms ab, ob derselbe mehr oder weniger schwindet, fett oder mager ist, und wird also durch Versuche gefunden.

Der Gebrauch des Form-Rahmens ist folgender. Auf den, etwa nur mit einem Strauchdache bedeckten, völlig geebneten, festen, nöthigenfalls mit Ziegeln gepflasterten Streichplatz werden zwei Hölzer von 4 bis 6 Zoll hoch, gleichlaufend und so weit von einander gelegt, als der Formrahmen im Lichten lang ist. Zwischen diesen Hölzern wird der Raum mit trockenem, groben, körnigen Sande bestreut und dann der vorher gut eingesumpfte und gehörig angefeuchtete Lehm auf den Boden ausgebreitet und mit einem

*) Der Herr Verfasser dieses Aufsatzes ist leider, viel zu frühe für den Dienst des Staates und für seine Freunde, mitten in seinen Berufsgeschäften, plötzlich verstorben. Er war ein ausgezeichneter Staatsbeamte, ein vielerfahrener und geschickter Baumeister und ein sehr braver Mann. Alle die ihn kannten bedauern aufrichtig seinen zu frühen Hintritt. Der obige kleine Aufsatz wurde von dem Herrn Verfasser nicht lange vor seinem Ende, dem Herausgeber für das Journal mitgetheilt. Er ist ein Bruchstück aus den vielen schönen Erfahrungen des Verstorbenen und jetzt leider ein Theil seines Nachlaſses. Herr Cochius hat selbst längere Zeit Ziegel fabriciren lassen und die hier beschriebenen Werkzeuge durch fortgesetzte Erfahrungen sehr practisch und bewährt befunden.

(Anm. des Herausgebers.)

Streichbrett, in der Höhe der erwähnten Hölzer abgeglichen; die Hölzer werden nun weggenommen und zwei Arbeiter drücken den Rahmen, indem sie auf die eisernen Handgriffe *c* treten, so weit es geht in den Lehm hinein. Der eine bleibt auf dem Handgriff stehen, der andere rollt eine Walze, die wie die gewöhnlichen Gartenwalzen aus Gufseisen gemacht und auch eben so breit ist wie der Rahmen, über denselben hin. Durch die Walze wird die Form vollends in den Lehm gedrückt und zugleich das Uebermaafs eingeprefst. Dieses Uebermaafs ist hier $\frac{1}{2}$ Zoll angenommen, weil die Anfangs erwähnten Hölzer 3 Zoll, die Form aber nur $2\frac{1}{2}$ Zoll hoch sind; es hängt von der Beschaffenheit des Lehms ab. Magerer Lehm drückt sich mehr zusammen als fetter Lehm.

Damit die Form leichter eindringe, ist die äufsere Zarge *a* von aufsen zugeschärft, und damit die Walze ohne Anstrengung auf die Form gebracht werden könne, sind die Wangen derselben an beiden Enden wie (Fig. 2.) bei *a* zeigt, welche den Form-Rahmen von der Seite vorstellt, abgeschrägt.

Der Lehm pflegt sich häufig, wenn er geprefst wird, an das Eisen stark anzuhängen und auch beim Walzen an die Walze zu kleben. Gewöhnlich ist es hinreichend, den zwischen den oberwähnten Hölzern geebneten Lehm mit Sande zu bestreuen, um das Ankleben zu verhindern. Reicht solches nicht hin, so mufs die Walze mit Leder überzogen und angefeuchtet werden, oder es wird auf die eingedrückte Form eine Decke von Leder, Filz oder Leinwand gelegt, über welche dann die Walze geht. Diese Decke läfst sich, der Erfahrung nach, leicht wieder ablösen und wegnehmen.

Die Walze bleibt auf der andern Seite liegen, um bei der folgenden Formung von dem andern Arbeiter wieder hinübergerollt zu werden. Die Form wird nun herausgehoben und das Verfahren wird wiederholt. Durch diese Arbeit werden also 42 Steine auf einmal verfertigt.

Die Erfahrung mufs lehren, welchen Grad von Feuchtigkeit der vorhandene Lehm verlangt, um das Abheben der Form zu erleichtern. Magerer Lehm mufs z. B. weniger angefeuchtet, aber stärker zusammen gedrückt werden; von fettem Lehm löset sich die Form leichter ab, wenn sie angefeuchtet und mit grobem Sande bestreut wird.

Versuchen zufolge können zwei Arbeiter aus nahgelegenen Sümpfen so viel zubereiteten Lehm zwischen die Hölzer ausbreiten, als die

Former verarbeiten können, und es wird mehr als doppelt so viel wie beim gewöhnlichen Ziegelstreichen geleistet, wenn gleicher Fleiſs und gleiche Uebung durch gute Verdinge belebt werden, so daſs wenigstens die Hälfte des Streicherlohns erspart wird. Aber auch die Ziegel werden besser; sie gerathen scharfkantiger, regelmäſsiger, die Masse wird stärker zusammengedrückt, folglich werden die Ziegel fester; und da das Ziegelgut mit dem Form-Rahmen trockener verarbeitet werden kann, als beim Streichen aus freier Hand, so trocknen auch die Ziegel viel schneller.

Wird die Fabrik nicht stark betrieben, so präpariren die Former selbst den Lehm und formen ihn dann, und kein Arbeiter darf auf den andern warten, was vorzüglich vermieden werden muſs.

Da das Trocknen der Ziegel erschwert werden würde, wenn sie zu nahe an einander lägen, so daſs zuerst nur die obere Fläche trocknen könnte, und daſs sie nicht wie gewöhnlich unmittelbar auf die hohe Kante gestellt und auch auf den andern Seiten der Luft aufgesetzt werden könnten, so rückt der Trockner mit einem kleinen, 9 Zoll breiten, 3 Zoll hohen, kurzstieligen Spaten (Fig. 3.) die auſsen rund herum liegenden Reihen so weit ab, daſs er mit der Hand in die Fugen greifen kann, und stellt nun die Ziegel, sobald sie oben betrocknet sind, zum Theil auf die lange, zum Theil auf die kurze hohe Kante, so weit aus einander daſs der nöthige Raum für alle Ziegel entsteht, um sie hiernächst weiter in Haufen oder Ringen auf- und übereinander zu stellen.

II. Das Sieb zum Durchtreten.

Beim Zubereiten des Lehms kommt es nicht allein auf ein richtiges Verhältniſs seiner Bestandtheile an Thon und Sand, sondern auch darauf an, daſs alle schädliche Neben-Bestandtheile, als Kiesel und Kalksteine, entfernt werden, vorzüglich aber daſs das Ziegelgut gleichförmig bearbeitet werde, weil auch ein ungleichförmiger Feuchtigkeitsgrad und ein theilweise roher Zustand des Lehms ein Werfen und Bersten, besonders der Bieberschwänze verursacht. Im Bruch bemerkt man leicht die Ursache dieses Uebels, und wenn auch der Ziegel durch das Brennen nicht von selbst zerspringt, so wird doch derjenige Ziegel der festere sein, der im Bruch kein geadertes und flammiges Gefüge hat.

Durch das gewöhnliche Einsumpfen und Treten geräth die Zubereitung selten gleichförmig, weil man nicht wissen kann ob der Fuſs

des Treters auch alle Theile berührte, und ob er jedes Steinchen, das er am Fuſse fühlte, auch hinausgeworfen habe.

Selbst durch die Tonnenmühle der Holländer und durch das sogenannte Messern des Lehms gelingt das Zubereiten und Reinigen der Masse nicht vollständig und ist kostbar, weil es eine besondere Arbeit erfordert. Wird dagegen der Lehm durch ein Sieb getreten, so thut der Arbeiter nicht mehr als beim gewöhnlichen Treten, und es bleiben alle Steinchen zurück und die durchfallenden cylinderförmigen Brocken sind gleichmäſsig durchgearbeitet.

Ein solches Sieb (Fig. 4.) besteht aus einem 6 Fuſs langen und breiten Blatte aus starkem Blech, in welchem sich runde Löcher von $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser so nahe an einander befinden, als es die Festigkeit gestattet. Dies Blech wird in ein Gestell von Holz (Fig. 5.) gelegt, welches $1\frac{1}{2}$ Fuſs hohe Füſse und Einen Fuſs hohe Wände von Brettern hat. Das Blech liegt auf einem Rahmen und wird unten durch ein Kreuz von Latten, welches oben zugeschärft ist, unterstützt. Das Gestell steht auf einem Boden von Brettern.

In diesen Kasten schüttet ein Arbeiter den eingesumpften und hinreichend angefeuchteten Lehm, etwa 6 Zoll hoch; ein anderer Arbeiter steigt hinein, tritt den Lehm durch, indem der erste mit Zuschütten fortfährt und den durchgetretenen Lehm fortnimmt, der dann abgeholt, in Ballen zusammengetreten und auf den Streichtisch gebracht wird.

Von Zeit zu Zeit wird das Sieb von Steinen, Wurzeln und dergleichen gereinigt.

Die Wirkung dieser Maschine scheint zwar für eine groſse Fabrikation nur beschränkt zu sein; allein eine dergleichen Maschine liefert schon, weil das Treten ununterbrochen fortgesetzt werden kann, so viel als zwei fleiſsige Bieberschwanz-Streicher verarbeiten können, und dann kann sie wegen ihrer geringen Kostbarkeit nach Bedürfniſs leicht vervielfältigt werden. Sie hat aber die wesentlichen Vortheile, daſs es eines Theils gar nicht mehr von dem üblen Willen oder von der Nachlässigkeit der Arbeiter abhängt, schlechte Ziegelmasse zu bereiten, und andern Theils, daſs die Zubereitungs-Arbeit vermindert wird. Die nothwendige Bearbeitung der Dachstein-Masse mit der Tonnenmühle oder dem Messerwerk wird durch das Sieb erspart.

III.

III. Die Tritt-Presse.

Schon aus mittelmäfsig guter Ziegelerde lassen sich dauerhafte und feste Dachziegel formen, wenn man den durch das vorher beschriebene Sieb gut und gleichförmig zubereiteten und gereinigten Lehm in die Formen prefst. Aber auch bei dem besten Material ist das Verfahren als sehr nützlich anerkannt worden, weil sich bei dem gewöhnlichen Streichen aus freier Hand das Ziegelgut nicht hinreichend und gleichförmig comprimiren und so trocken verarbeiten läfst, dafs dadurch die Zeit zum Austrocknen möglichst abgekürzt wird und die Ziegel beim Trocknen wenig bersten.

Das Pressen der Dachziegel und anderer Ziegel, die vorzüglich dauerhaft sein müssen, wie Gesims-Ziegel, Fliesen, Klinker u. s. w., ist daher auch nicht neu.

Alle bisher dazu bestimmte Maschinen scheinen aber entweder zu kostbar und zu wandelbar, oder zu zeitraubend und zu künstlich zu sein. Die nachstehend beschriebene Tritt-Presse hat nach meinen Versuchen diese Mängel nicht.

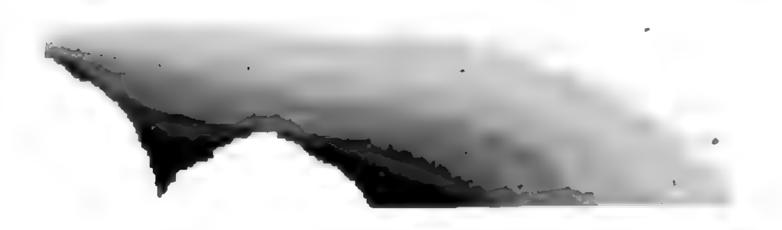
Wenn es nach der Ausdehnung der Fabrik nöthig ist, so werden in den Ecken eines grofsen, mitten in dem Trocken-Schuppen stehenden Streichtisches (Fig. 6. *aaaa* Taf. 2.) vier dergleichen Pressen angebracht, welche je zwei von einem Former und jede einzeln von einem Gehülfen besorgt wird. Eine solche Presse ist folgender Gestalt eingerichtet. An der einen Seite der Ecke *a* (Fig. 6.) ist das Unterlegebrett (Fig. 7.), welches die obere Seite des Dachsteins formen soll und deshalb mit den gewöhnlichen flachen Wasserrinnen versehn ist, vermittelst Charnier-Bänder *a* dergestalt befestigt, dafs es ganz umgelegt werden kann. An den beiden Enden sind bei *b* zwei Knöpfe, einen halben Zoll weit von einander entfernt, so angebracht, dafs die Mittellinie des Brettes zwischen diesen Knöpfen durchgeht. Die Form (Fig. 8.) ist im Lichten, einschliefslich des für das Schwinden erforderlichen Uebermaafses, so grofs, dafs der Bieberschwanz nach dem Brennen 15 Zoll lang und 6 Zoll breit bleibt. Sie hat unten bei *a* einen 4 Zoll langen Stiel oder Handgriff, und oben bei *b* eine Spitze, welche beide zwischen die bei (Fig. 7.) erwähnten Knöpfe passen. Der Rahmen ist $\frac{1}{4}$ Zoll stark und $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und kann von Kupfer, an der innern Seite polirt, verfertigt werden, weil an diesem Metalle der Lehm nicht so stark klebt, auch dasselbe nicht so leicht rostet.

Das Deck- oder Prefsbrett (Fig. 9.) ist so lang und so breit als das Unterlegebrett (Fig. 7.), und erhält an beiden Enden Vertiefungen *a*, die in die Knöpfe *b* (Fig. 7.) passen, um dadurch der gehörigen Lage der beiden Bretter mit der Form versichert zu sein. Am untern Ende bei *c* befindet sich eine Vertiefung für die Nase des Dachsteins, die des leichteren Lösens wegen und damit die Nase nicht so leicht abgestofsen werden könne, ungefähr die Gestalt des vierten Theils einer Kugel erhält. Auf der untern Fläche können Jahrzahl und Fabrikzeichen angebracht werden, und zwar so, dafs sie sich etwas in den Stein eindrücken.

Die Prefszange (Fig. 10.) hat, um das Prefsbrett gleichförmiger zu drücken, oben zwei Arme *a*, die sich in eine Zugstange *b* vereinigen. Die Zugstange greift mittels eines Hakens *e* in die Oese *f* des Bolzen *g*, der durch den Trethebel *d* geht und in demselben, oben mit einer Scheibe *f*, unten mit einer Schraube nebst Mutter *h*, befestigt ist.

Der Trethebel (Fig. 11) liegt zwischen zwei Füfsen des Streichtisches auf einem Bolzen *a'* (Fig. 6) in zwei Pfannen *b*, *b*. Die Prefszange ist bei *c* so angebracht, dafs die Bewegung des Hebels den nötigen Spielraum verstattet, um die Zange leicht zurück legen und mit derselben die Dachziegel stark pressen zu können. Das Ende des Hebels *ad*, auf welches getreten wird, kann 4 bis 5 Fufs lang sein, das entgegengesetzte Ende *ae* mufs so viel Uebergewicht haben, dafs der Hebel nach diesem Ende von selbst zurückfällt und die Zange löset, wenn der Arbeiter von dem Trethebel heruntersteigt. Zur Bequemlichkeit des Arbeiters wird neben den Trethebel ein Geländer *f* gestellt.

Dies ist die ganze, gar nicht kostbare Maschine, mit welcher auf folgende Weise operirt wird: der Former stellt sich zwischen die beiden Pressen *A* (Fig. 6.), legt zuerst an der einen das Unterlegebrett (Fig. 7.) auf den Tisch, legt die eiserne Form (Fig. 8.) zwischen die Knöpfe bei *b* (Fig. 7.), schüttet die Form voll Lehm, welcher nur so feucht zu sein braucht, dafs er sich, nebst dem nach der Erfahrung erforderlichen einzupressenden Uebermaafs, ausbreiten läfst, legt den erforderlichen Lehm zur Nase auf und dann das Deckbrett (Fig. 9.) auf die erwähnten Knöpfe, bringt die Prefszange (Fig. 10.) über das Deckbrett und tritt, nöthigenfalls mit leichten Sprüngen, so stark und so weit nach dem Ende des Hebels, als nöthig ist um den Lehm in die Form und was überflüssig



ist zur Seite heraus zu pressen. Dann geht er an die andere Presse und fährt so abwechselnd fort.

Da es darauf ankömmt alle Arbeiter ununterbrochen, und wo möglich in gleicher Stellung zu beschäftigen, und nicht durch verschiedenartige Arbeiten zu sehr zu ermüden, oder sie Zeit verlieren zu lassen, so ist es öfters gut, zum Treten der Presse einen besondern Arbeiter anzustellen.

Nach vollendetem Pressen tritt der Gehülfe auf die anliegende Seite des Tisches *B* (Fig. 6.), legt die Prefszange, wie (Fig. 12.) zeigt, zurück, nimmt das Prefsbrett ab, legt das Trockenbrett auf die Form, wendet beide mit der Unterlage nach der Seite um, und bringt letztere auf den Tisch zurück, löset den Ziegel aus der Form und trägt ihn auf das Gerüst. Ist das Gerüst entfernt, so ist es vortheilhaft einen Knaben zum Forttragen der Ziegel zur Hülfe anzustellen, damit der von der andern Presse zurückkehrende Former nicht müfsig warten dürfe und alles bereit finde, sein Geschäft zu wiederholen. Sollte die Arbeit des Gehülfen dann schneller beendigt werden, so kann er treten helfen und der Trethebel auf seine Seite hin, der Wendepunct *a* (Fig. 11.) aber nach *g* verlegt werden.

Auch bei dieser Arbeit hängt sich, verdriefslicher Weise, der stark geprefste Lehm zuweilen fest an die Bretter und die Form. Ersteres wird durch zwischengelegten Filz, Leder oder Leinwand vermieden. Gegen Letzteres giebt es oft kein anderes Mittel, als dafs der Gehülfe mit einem Pfriemen rund um den Stein fährt und ihn losschneidet. Ist die Form wie oberwähnt von Kupfer, und wird der untere Umfang, wo die Nase angebracht ist, etwa um $\frac{1}{4}$ Linie enger gemacht, so löset sie sich leichter. Den Dachziegeln schadet es nicht, dafs die untere Fläche um $\frac{1}{4}$ Linie schmaler ist, weil in diesen Raum beim Verstreichen des Daches der Kalk gebracht werden kann und die Ziegel dennoch mit den obern Kanten sich genau berühren. Die geprefsten Ziegel trocknen übrigens in viel kürzerer Zeit und schwinden und verziehen sich nicht so stark beim Brennen.

3.
Einige Nachrichten von dem neuen Schauspielhause zu Aachen.

(Vom Herrn Bau-Inspector *Cremer* zu Aachen.)

Seit langer Zeit war ein wohleingerichtetes Theater, verbunden mit einem Concert-Saale und gefälligen und bequemen Nebengemächern, der volkreichen, kunstbefreundeten und von Fremden vielbesuchten Stadt Aachen ein dringendes Bedürfnifs.

Das alte, nothdürftig eingerichtete Schauspielhaus konnte Niemand ansprechen, und wurde in den letzten Jahren ein Gegenstand der Beschwerde von Einheimischen und Fremden; es war weder einladend zum ungestörten Genufs der theatralischen Darstellungen, noch geeignet solchen zu unterstützen; ja nicht einmal der Raum, welcher kaum 500 Menschen fafste, stand mit der Bevölkerung der Stadt, abgesehen von den zahlreich zuströmenden Badegästen, in einem passenden Verhältnisse. Alle Nebenräume fehlten.

So dringend indefs unter diesen Umständen das Bedürfnifs eines neuen Hauses war, und so laut es auch ausgesprochen wurde, so lag doch der Neubau noch immer in weiter Ferne, als ein Gegenstand des Wunsches und der Hoffnung; er würde wegen Beschränktheit der Mittel, wenn nicht ganz, so doch wenigstens noch lange unterblieben sein, wenn nicht des Königs Majestät einen Bauplatz, den des ehemaligen Kapuziner-Klosters und dessen Garten, nebst einer namhaften Geldsumme, als Beisteuer, der Stadt zu dem Bau zu schenken, und auf diese Weise durch Ihre Gnade das Haupt-Hindernifs des Baues zu heben geruht hätten.

Den Anforderungen gemäfs, dafs:

1) das Theater den zeitgemäfsen Bedingungen zur Aufführung dramatischer Werke, im ganzen Umfange der dabei zusammenwirkenden Kunstzweige, entspreche;
2) dafs es bequem 1000 Zuschauer fasse;
3) dafs es ein abgesondertes Odeon (Concert und Ballsaal) nebst den erforderlichen Nebensälen und Räumen zur Erfrischung und geselligen Unterhaltung darbiete;

4) dafs es die nöthigen Gemächer zu der Wirthschaft eines Restaurateurs, der Wohnung eines Haus-Aufsehers, den Garderoben und der Aufbewahrung und Anfertigung von Theater-Geräthen und Erfordernissen enthalte, und

5) dafs man mit den verhältnifsmäfsig geringen Geldmitteln, ausschliefslich die Kotsen des Bauholzes, welches nebenbei aus den städtischen Waldungen erfolgte, ausreiche:

wurde nun der Bauplan entworfen und mit demselben das Project einer Strafse von der neuen Anlage nach der benachbarten Stadt Burtscheid in Verbindung gebracht.

Die Königliche Ober-Bau-Deputation zu Berlin fand die Entwürfe im Wesentlichen zweckmäfsig und gut, und lobte insbesondere die Anordnung der Eingänge, der Vestibüle und der Treppen, ordnete aber einige Veränderungen an, die dem Gebäude eine reichere Zierde gaben, und die auch früher wären projectirt worden, wenn man nicht auf die Anfangs disponiblen geringen Fonds hingewiesen worden wäre. Zu den Veränderungen gehörte hauptsächlich der Entwurf eines Porticus von 8 Säulen, welcher die ganze Breite des Gebäudes einnimmt, statt dafs der erste Plan nur einen Pronaos von 6 Säulen hatte, welcher zu seinen beiden Abseiten die Umfassungsmauer in der Breite eines Intercolumniums frei liefs; ferner die Veränderung der Sculpturen für das Haupttympanon, welche der Academie-Director Herr Cornelius auf einem Carton von halber wirklicher Gröfse als Leitfaden für den Bildhauer angegeben hatte. Dieser Carton stellte die tragische und die komische Muse mit ihren Attributen, sitzend und einander den Rücken zukehrend, in kolossaler Gestalt dar; zwischen beiden stand eine mit Akanthus-Blättern und Ranken verzierte grofse Lyra von Schwänen getragen. Statt dieser wurde das Giebelfeld nach einer von dem Geheimen Ober-Bau-Rath, Hrn. Schinkel zu Berlin mitgetheilten allegorischen Zeichnung ausgefüllt.

Die Motive für die Grundform des Gebäudes, von welchem das Titel-Kupfer dieses Bandes die äufsere Ansicht perspectivisch darstellt, und für die Anordnung und Zusammenstellung seiner Theile, deren Vereinigung man mit dem Ausdruck Baustyl zu bezeichnen pflegt, sind im Wesentlichen folgende.

Im Allgemeinen suchte man sich den griechischen Formen und ihrer Constructionsweise anzuschliefsen, und also alle Gewölbe und Bogenlinien im Aeufsern und Innern zu vermeiden, und die Construction gerader Ar-

chitraven möglichst durchzuführen. Das Gebäude bildet ein längliches Viereck, 208 Fuſs ohne die Freitreppe lang, und $82\frac{1}{2}$ Fuſs breit.

1) Das Pronaos von 8 ïonischen Säulen ist nach dem schönen Muster des Minerven-Tempels zu Prïene gebaut. Die äuſsern Pilaster der vordern und hintern Fronten sind nach dem Tempel des Erechtheus zu Athen gebildet.

2) Das erste Vestibulum miſst 32 Fuſs an jeder Seite; die Decke desselben wird von 4 Säulen griechisch-dorischer Ordnung, $11\frac{1}{2}$ Fuſs hoch, aus inem Block gearbeitet, getragen; zur Seite dieses Raumes liegt die Casse und die Controlle.

3) Das zweite Vestibulum ist 32 Fuſs breit und $20\frac{3}{4}$ Fuſs tief; aus demselben führen drei Thüren nach dem Corridor, welcher sich um das Parterre hinzieht, und mit der Bühne in Verbindung steht. Zu beiden Seiten der vorerwähnten Vestibüle liegen vier Restaurations-Zimmer, eine Küche, die Haupt-Treppe zu dem obern Concert-Saale, und unter erstern die Keller besagter Locale.

4) In den Corridors um das Parterre und die Parterre Logen befinden sich zu jeder Seite 3 Thüren, und in jeder langer Fronte zwei groſse halbrunde Treppen zu den Logen und Gallerieen, nebst zwei besonderen Treppen zu den Logen des Prosceniums.

Die Decke über dem Zuschauer-Raume bildet eine volle Kreisfläche von 56 Fuſs im Durchmesser, und die totale Höhe von dem Flur des Parterre bis unter das mittlere Deckenfeld ist 43 Fuſs.

Das Proscenium wird von 4 korinthischen Säulen geschlossen, zwischen welchen die herrschaftlichen Logen liegen. Die Oeffnung der Scene ist 38 Fuſs weit und 36 Fuſs hoch.

Das Parterre wird von 18 Säulen nach griechisch-dorischen Formen umkreiset, hinter welchen die Parterre-Logen und über denselben der erste Logenrang sich befinden.

Hinter dem ersten Logen-Range tritt die zweite Logenreihe zurück und hinter den zweiten Logen die Gallerie, in Form eines Amphitheaters. Letztere wird von 22 Säulen geschlossen, die die kreisförmige Decke tragen. Diese Säulen sind nach dem Muster der Säulen vom Windthurm des Andronicus Cyrrestes geformt.

Die Bühne miſst in der Breite des Prosceniums an der schmalsten Stelle 38 Fuſs und zwischen den Haupt-Seitenmauern $76\frac{1}{2}$ Fuſs. Ihre Tiefe ist 65 Fuſs.

Hinter der Bühne bei der hintern Fronte befinden sich die Wohnung des Castellans, 7 grofse Garderoben-Zimmer und ein Requisiten-Magazin.

Der Zuschauer-Raum kann bei gefülltem Hause fassen:

das Parterre	243	Personen,
das Parquet	107	—
die Parterre-Logen	100	—
die erste Logenreihe	160	—
die zweite Logenreihe	170	—
die Gallerie nebst Amphitheater	400	—
im Ganzen	1180	Personen.

In der zweiten Etage, über den Restaurationslocalen und den Vestibülen, liegt ein Foyer, als Vorzimmer für den Concertsaal, mit einem Buffet, und hieran der Concertsaal, 76½ Fufs lang, 33 Fufs breit und 26½ Fufs hoch. Ueber ersteren Piecen sind in der dritten Etage die Schlafzimmer des Restaurateurs.

Des Gebäudes Umfassungs- und Haupt-Verbindungsmauern sind aus Ziegeln aufgeführt; der Unterbau oder Sockel, die Freitreppen und der Pronaos, mit Ausnahme der Kapitäle- und Säulenbasen, welche aus Namürer Marmor verfertigt wurden, bestehen aus Kalkstein, aus den Brüchen bei Eupen. Zu den Bildwerken des Haupt-Tympanons ist Mergelstein aus dem Petersberge bei Maestricht genommen. Dieser Stein, ähnlich dem Pariser Bausteine, nur milder als letzterer, ist feinkörnig, leicht zu bearbeiten, erhärtet sich an der Luft, und ist im Schutz gegen Regen und nassen Frost sehr dauerhaft, eignet sich also vorzüglich zu Bildwerken.

Der Bau wurde im März 1823 begonnen. Die Gründung war äufserst beschwerlich, was um so weniger geahndet werden konnte, da man durch Versuche mit Erdbohrern, in einer Tiefe von 8 Fufs eine feste Erdlage gefunden hatte, welche indefs, wie sich beim Fundamentsenken zeigte, nur wenig mächtig war.

Auf den unmittelbar unter dieser Erdschicht liegenden Moorgrund mufste ein liegender Rost gestreckt werden. Dieses Ereignifs, welches nebst den höhern Orts angeordneten, zum Theil oben genannten Abänderungen die Ursache war, dafs man mit der ursprünglich bewilligten und mit Rücksicht auf die, im Verhältnisse gegen benachbarte Städte, nach sehr geringen örtlichen Baustoffpreisen und Tagelohn-Sätzen ermittelten

Baukosten nicht ausreichte, verursachte einige Verzögerung. Indeſs wurde dennoch in demselben Jahre das Gebäude unter Dach gebracht und im folgenden Jahre so weit gefördert, daſs bereits den 8. März 1825 der erste öffentliche Versuch einer Aufführung, zur Prüfung des Theaters, bezüglich auf den Schall, die Rede, den Gesang und das Orchester, Statt finden, und demnächst am 15. Mai desselben Jahres das Haus feierlichst eröffnet werden konnte.

Unter den Künstlern welche bei Vollendung und Ausschmückung des Gebäudes wirksam waren, müssen vorzüglich der Bildhauer Herr W. Imhof aus Cöln und der Decorationsmaler Herr Ludw. Pose aus Düsseldorf erwähnt werden.

Ersterer meiſselte die Prostype des Haupt-Giebelfeldes, zur Zufriedenheit der Kunstkenner und Liebhaber, und der andere zeichnete sich in Erfindung und malerischer Vollendung sowohl bei den beweglichen Scenen-Gemälden, als bei der Wand- und Decken-Verzierung der verschiedenen Säle, Gemächer und des eigentlichen Theaterraumes aus.

Das Velarium des Theaters deutet in einer reichen Zusammensetzung die Geschichte der deutschen Poesie und Tonkunst an. Auf einem ins Röthliche spielenden violetten Grunde sind sämmtliche Bilder in flach-erhobener Arbeit aus Weiſs und Gold angebracht; die Bildnisse unserer vorzüglicheren Dichter, von passenden Einfassungen und allegorischen Gestalten umgeben und begleitet, so wie die Namen unserer ersten Tonkünstler, jeder durch eine ihren Werken entsprechende und sie characterisirende Lyra verziert, sind durch eine schön geschlungene und kräftige Arabeske zu einem Ganzen vereinigt. Hierüber schweben zwischen den nach der Mitte heraufrankenden Arabeskenwindungen, durch Laub oder Blüthen abgeschiedene, zu dem jedesmal darunter befindlichen Bilde passende Kränze und wohlgewählte, bezeichnende Trophäen. Während der Zuschauerraum des Theaters durch wohlerfundene und bedeutungsreiche Verzierung unterhält, kündigt insbesondere das Velarium durch Einfachheit der Idee, Fülle der Zusammensetzung und liebliche Behandlung sich als eins der vorzüglichern Kunstwerke dieser Gattung an.

Die Baukosten dieses Schauspielhauses und aller darauf Bezug habenden Ornamente, der Maschinerieen, der Bühne, der sämmtlichen Decorationen und des Heiz-Apparats betragen mit Ausschluſs der Kosten des aus den städtischen Forsten gelieferten Bauholzes überhaupt 95,500 Thaler.

4.
Bemerkungen über die Anwendung der Zinkbleche zur Dachbedeckung, nebst einer Vergleichung der verschiedenen Deckungs-Arten.

(Vom Herrn Architecten *Bürde* zu Berlin.)

Die ersten Versuche Zinkbleche zur Dachdeckung anzuwenden wurden hier zu Berlin 1813 auf der Königlichen Eisengießerei gemacht. 1814 wurde auf dem Königlichen Schlosse zuerst damit gedeckt, und die seit 1816 in Berlin ausgeführten großen Königlichen Gebäude sind beinahe ausschließlich mit Zink bedeckt worden. Da demungeachtet die Meinungen über die Anwendbarkeit des Zinks zu Dächern noch getheilt sind, so scheint es nach den vorhergegangenen Erfahrungen an der Zeit zu sein, folgende Fragen aufzustellen:

I. Hat der Zink sich so bewährt, daſs er fernerhin zur Dachdeckung empfohlen werden kann?

II. Auf welche Weise sind Zinkbleche bis jetzt zur Dachdeckung verarbeitet worden, und welche Nachtheile und Vortheile haben die verschiedenen Methoden?

III. Woher kommt es, daſs, obgleich der Preis der Zinkbleche seit ihrer ersten Anwendung bedeutend gefallen ist, der Verbrauch doch nicht so zugenommen hat, wie zu erwarten war; und wie könnte diese Bedachungsart allgemeiner eingeführt werden?

Ein Versuch, diese Fragen zu beantworten, und damit eine kurze Beschreibung der von mir erfundenen Deckungsart zu verbinden, ist der Zweck dieses Aufsatzes.

In wie weit es wahrscheinlich sei, daſs meine Methode, welche zufolge des hohen Ministerial-Rescripts vom 7. März d. J. auf 8 Jahre patentirt worden ist, den Mängeln welche man bis jetzt den Zinkdächern zum Vorwurf macht, abhelfen werde, muſs ich der ruhigen Prüfung und Beurtheilung der geneigten Leser überlassen.

ad I. Die Frage über die fernere Anwendbarkeit der Zinkbleche zu Dächern läſst sich meines Erachtens unbedingt b e j a h e n d beantwor-

ten, indem die Oxydation auf die Zinkbleche in freier Luft bis jetzt durchaus keinen eigentlich zerstörenden Einfluſs gezeigt hat, und alle Fehler, welche sich in den Blechen zeigen, gewöhnlich nur darin bestehen, daſs einzelne Bleche durch das Walzen Fehler bekommen, wie sich dergleichen auch beim Kupfer und bei jedem anderen Deckungs-Material in mehr oder minderem Maaſse, nach Verlauf einiger Zeit zeigen.

In der That war in den ersten Jahren, als die Zinkbleche schon zu einigen gröſseren Gebäuden angewendet wurden, die Fabrication durch Walzen noch so mangelhaft, daſs zuweilen der vierte Theil der Bleche zurückgesetzt werden muſste, weil sie entweder sichtbare Fehler hatten, oder weil sich dergleichen bei der Verarbeitung zeigten. Es ist daher sehr erklärlich, daſs bei diesen Dächern eine Menge von Blechen dennoch verarbeitet worden sind, deren Fehler man entweder nicht sah, oder für zu unbedeutend hielt, die aber in der Folge nachtheiligen Einfluſs gehabt haben.

Das Walzen der Zinkbleche ist aber seitdem mehr vervollkommnet worden, und es darf jetzt bei der Verarbeitung höchstens nur noch der funfzehnte Theil der gelieferten Bleche zurückgesetzt werden, obgleich man jetzt, bei dem weit geringern Preise der Zinkbleche, bei der Zurücksetzung noch strenger sein kann, wenn man gute Arbeit verlangt.

Untersucht man die mit Zink bedeckten Dächer, über deren schlechte Beschaffenheit geklagt wird, genauer, so findet sich sehr oft, daſs die Attiquen, Abfallröhren, Dachrinnen, die Decken einzelner Erhöhungen auf der Dachfläche, die Verbindung der Geländer mit der Bedachung u. s. w. so angeordnet sind, daſs daraus die meisten Fehler entstanden, welche nun mit Unrecht auf die Deckung mit Zink geschoben werden.

Endlich ist nicht in Abrede zu stellen, daſs man bei manchen Gebäuden gleichsam noch einen förmlichen Bau auf der fertigen Bedachung vorgenommen hat, wodurch dann nothwendig viele Fehler in den Dachflächen entstehen muſsten, die einen Haupt-Anlaſs zur Klage über die Zinkdecken gaben.

Da die vorstehenden Bemerkungen nur zu sehr gegründet sind, so hoffe ich, wird man wenigstens darin mit mir einig sein, daſs man die Anwendung der Zinkbleche zur Dachbedeckung nicht wegen der bisherigen Resultate verwerfen dürfe, sondern daſs man vielmehr streben müsse, die angedeuteten Mängel zu vermeiden und irgend eine Deckungsart einzuführen, welche der Eigenthümlichkeit der Zinkbleche zusagt.

Ein Material welches dem Baumeister gestattet leichte und flache Dächer, mit geringer Kostenvermehrung gegen die der schweren und unförmlichen Dachmassen, herzustellen, sollte in der That mehr geschätzt und davon allgemeiner Gebrauch gemacht werden, zumal in Preufsen, welches im Besitz sehr grofser Galmeigruben ist, und also dahin trachten mufs, die Benutzung des Zinks zu befördern, um durch denselben die Quellen des Tauschhandels mit den Nachbarstaaten zu vermehren, welche ebenfalls der Zinkdächer gewifs in gröfserem Maafse als jetzt sich bedienen werden, sobald sie bei uns einen höhern Grad von Vertrauen erreicht haben.

ad II. Die verschiedenen bisher gewöhnlichen Deckungsarten sind ungefähr folgende:

Der natürlichste Gedanke bei dem ersten Versuch, die Zinkbleche zu Dächern zu benutzen, war wohl der, es eben so damit zu machen, wie mit Kupferplatten; allein die Sprödigkeit der Zinkplatten stellte hier Schwierigkeiten in den Weg, welche die weitere Anwendung des Zinks zu hindern schienen. Der Hof-Kupferschmidt Hr. Paalzow hieselbst fand Mittel, durch Erwärmung während der Verarbeitung, das Hindernifs zu heben. Seine Methode die Zinkbleche zu verbinden ist unter der Benennung: „das Zink zu falzen" bekannt und bis auf die letzten Jahre am häufigsten befolgt worden.

Gleichzeitig gab Herr Ober-Bergrath Schaffrinsky hieselbst Mittel an, die einzelnen Bleche durch Löthen zu verbinden. Durch dieses Verfahren konnten nun einzelne Vorsprünge und die verschiedenartigsten Formen bedeckt werden, was bei dem Falzen, wenn nicht unmöglich, so doch sehr schwierig war.

Obgleich ganze Dachflächen mit so zusammengelötheten Zinktafeln bedeckt worden sind, so ist diese letzte Methode doch nicht so allgemein geworden, wie die des Falzens. Man wird indessen bei den verschiedenen Erhöhungen, die auf Dachflächen vorkommen, das Löthen wohl nie ganz entbehren können.

Beide Deckungsarten gewähren den unverkennbaren Vortheil, dafs die einzelnen Zinktafeln zu einer einzigen Fläche verbunden werden, welche durchaus kein Wasser durchläfst, wenn man nicht etwa fehlerhafte Bleche verarbeitet, oder Fehler bei der Bearbeitung gemacht werden; und in diesem Betracht ist ihr Werth von allen bis jetzt bekannten Methoden, die meinige nicht ausgenommen, noch nicht erreicht worden.

Das Falzen giebt dem Dach ein besseres Ansehen als das Löthen, und daher mag dasselbe auch von den meisten Baumeistern vorgezogen worden sein, dagegen sind bei dem Löthen etwaige Fehler leichter zu finden und zu verbessern. Wenn man so die Lichtseite dieser beiden Methoden betrachtet, so sollte man nicht glauben, dafs sie noch etwas zu wünschen übrig lassen. Die Erfahrung hat ihnen indessen folgende Mängel nachgewiesen:

1) Der Umstand, dafs beim Falzen die Stelle wo der Zink leicht bricht, wenn er nicht den gehörigen Wärmegrad bei der Bearbeitung der Bleche erhalten hat, sogleich bedeckt wird, macht, dafs man sich nur sehr zuverlässiger und gewissenhafter Arbeiter bei dieser Deckart bedienen darf, und dafs dieselbe an ihren Werth sehr verloren hat, seitdem sie zum Theil von Handwerkern ausgeführt worden ist, welche in ihrer Arbeit entweder nicht recht geübt waren, oder nur recht schnell damit fertig werden wollten.

2) Dafs die bedeutenden Veränderungen, welchen die Zinktafeln nach dem Falzen unterworfen sind, auf die kleinen Fehler, welche im Falz liegen, einen nachtheiligen Einflufs üben, der mit der Zeit zunimmt und schwer zu ermitteln und zu verbessern ist.

Das Löthen hat den Mangel, dafs wenn die zu löthende Stelle nicht gehörig geschabt wird, und der Löthkolben nicht die gehörige Wärme hat, nach einiger Zeit die Ausdehnung der Zinkbleche die Löthung trennt.

Wo aber auch diese oder jene Methode möglichst vollkommen ausgeführt worden ist, haben sich doch nach Verlauf einiger Jahre Fehler gezeigt. Die Hauptursache dieser Fehler ist nach meiner Beobachtung das Zusammentrocknen und Werfen der Schaalung.

Die ungewöhnliche Hitze unter einem fest verschlossenen Zinkdach befördert das Zusammentrocknen der Sparren und der Bretter, so wie das Werfen derselben. Dadurch treten die Köpfe der Nägel, womit die Schaalung auf den Sparren befestigt ist, hervor, und während sich nun die Zinkbleche auf die zusammengetrocknete Schaalung lehnen, bleiben einige Stellen an den höher stehen gebliebenen Nagelköpfen hängen, was, wenn häufig auf dem Dache gegangen wird, zu sehr vielen Fehlern Anlafs giebt. Versenkt man dagegen die Nägel bedeutend, so haben sie, besonders an den Stöfsen der Schaalbretter, wo die Nägel nur

$1\frac{1}{2}$ Zoll von dem Rande entfernt sein können, so wenig Kraft, daſs die Bretter sich gänzlich durchziehen können.

Aber ein Hauptübel bei beiden Methoden ist die Feuersgefahr beim Decken, und besonders diese, so wie die längere Zeit, welche zur Dekkung im Verhältniſs gegen Ziegelbedachungen nöthig ist, hat wohl vorzüglich die allgemeinere Verbreitung der Zinkdächer gehindert.

Die Mängel der beiden Methoden sind also zusammengenommen folgende:

1) vorzüglich die Feuersgefahr beim Decken;
2) die Schwierigkeit, fehlerfreie Arbeit zu fertigen und die Fehler zu entdecken;
3) der nachtheilige Einfluſs, welchen die Veränderung der Schaalung auf die Dächer hat.

Diesen Mängeln nun auf eine oder die andere Weise abzuhelfen, dürfte unstreitig ein nützliches Unternehmen sein, was auch in neuerer Zeit anerkannt worden ist, indem man die in andern Ländern erfundenen Methoden hier nachgeahmt hat, um sie auch hier zu prüfen.

Dergleichen neuere Deckungs-Arten unterscheiden sich von den früheren wesentlich dadurch, daſs man das System, aus einzelnen Blechen eine einzige Dachfläche zu bilden, welche an keiner Stelle, wenn nicht Fehler darin sind, Wasser durchlassen möge, aufgegeben und dagegen die Bleche nur so mit einander verbunden hat, daſs das Ausdehnen der einzelnen Bleche erfolgen kann, ohne auf die Verbindung einen nachtheiligen Einfluſs zu üben.

Der erste Versuch, nach diesem veränderten System Dächer zu bedecken, ist hieselbst, nach der zuerst in Warschau eingeführten Methode, bei einem Gebäude in der Königlichen Fasanerie auf folgende Weise gemacht worden:

Zinkbleche von quadratischer Form erhielten an ihren vier Seiten einen $\frac{3}{4}$ Zoll breiten, ganz scharfen Umbug oder Falz, der nur so weit von der Fläche abstand, als die Stärke des Zinks betrug; diese Umbüge oder Falze, wurden an dem einen Paar Seiten, oberhalb, an dem anderen Paare unterhalb der Tafel gemacht, und zwar in der Werkstätte. Solche Tafeln wurden nun auf einer geschaalten, oder auch nur belatteten Dachfläche, in diagonaler Richtung (weshalb an den Gesimsen mit Dreiecken, die nur nach oben aufgebogen waren, angefangen werden

mufste) so eingedeckt, dafs der untere Umbug der unteren Tafel eingeschoben wurde. Die Befestigung auf der Schaalung, oder auf den Latten, geschahe mittelst Klammern, welche in die Umbüge eingriffen und angenagelt wurden.

Diese Methode hat den Vorzug, dafs weniger Zink gebraucht wird und dafs man des Feuers nur bei den Graden und Forsten, in geringem Maafse bedarf. Sie würde daher gewifs auch sehr allgemein geworden sein, wenn nicht der vom Winde aufgehaltene Regen an jeder Tafel noch eine Stelle fände, wo er, so wie er auf der Dachfläche ¾ Zoll in die Höhe getrieben wird, in das Dach dringen kann.

Man hat, um diesen Nachtheil zu heben, diese Stelle innerhalb mit Kitt verstrichen. Da aber der Kitt wegen des Ausdehnens und Zusammenziehens des Zinks keinen festen Anhalt behält, so bekommt er Risse, wegen welcher er nach einiger Zeit nichts mehr hilft. Aus diesem Grunde wird diese Methode wohl nur zu steilen Dachflächen, wozu man sich aber schon der guten Dachziegel bedienen kann, anzuwenden sein, und es ist aufserdem kaum zu erwähnen nöthig, dafs das Werfen der Schaalung auf eine solche Bedeckung den nachtheiligsten Einflufs haben mufs.

Ein zweiter Versuch, nach einem ähnlichen System, ist hier im verflossenen Herbst mit Zinkblechen, auf die Weise wie sie in neuerer Zeit in Holland verarbeitet werden, bei einer Reitbahn gemacht worden.

Hierzu wurden Zinkbleche von etwa 6 Fufs lang und 2 Fufs breit genommen, welchen man an den beiden langen Seiten runde, beinahe ganz geschlossene Falze gab, und zwar in der Werkstätte. Aufserdem ward an der unteren schmalen Seite, 3 bis 4 Zoll von dem Rande entfernt, ein Lappen von Zink, von derselben Länge und 2 Zoll breit, angelöthet. Das Decken auf der geschaalten Dachfläche erfolgte nun reihenweise, indem die erste Tafel, an dem Gesimsrande, durch besonders dazu aufgenagelte Unterlagen, unterhalb mit dem angelötheten Lappen verbunden und oberhalb auf die Schaalung aufgenagelt ward. Die zweite Tafel wurde 3 bis 4 Zoll über die untere Tafel gedeckt, wobei die unterhalb angelötheten Lappen, zwischen den Nägeln, womit die untere Tafel oberhalb befestigt war, eingeschoben wurden. Jetzt wurde diese zweite Tafel oberhalb wieder genagelt und so die Verbindung nach oben fortge-



setzt. Die Verbindung nach der Breite ward durch die runden Falze, die in einander griffen, sehr vollständig erreicht.

Diese Deckungsart gewährt dieselben Vortheile wie die Warschauer, ohne daſs sie ihre bedeutenderen Nachtheile hätte. Da über ihre Güte die Zeit noch nicht entschieden hat, so bleiben einstweilen folgende Besorgnisse übrig:

1) Die 6 Fuſs lange Tafel ist nur oberhalb festgenagelt und unterhalb nur mittelst eines Lappens befestigt, welcher aber, theils beim Einschieben in die untere Tafel, theils in der Folge wenn sich die Zinktafeln bei der Sonnenhitze heben, sich ablösen kann. Sollten sich nun einzelne Lappen gleich oder mit der Zeit lösen, so kann das Zinkblech, wenn es nicht auſserordentlich dick ist, durch die Sonnenhitze sich heben, und der Wind bekommt dann leicht so viel Eingang, daſs er das Blech stark spannen kann, wodurch mit der Zeit die oberen Nägel lose werden, und dann die Bleche vom Sturmwinde fortgeführt werden können.

2) Wäre nun aber auch dieser Unfall nicht zu fürchten, so ist doch nicht zu leugnen, daſs es, wenn nicht unmöglich, so doch sehr schwer ist, eine Schaalung, die eine ganz genaue Fläche bildet, zu machen, und daſs im Allgemeinen Differenzen gegen die Ebene von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll oft vorkommen werden. Durch dergleichen Erhöhungen wird nun aber das genaue Uebereinanderdecken der Zinkbleche sehr erschwert, was durchaus nothwendig ist, wenn der Treibregen und Treibschnee bei flachen Dächern nicht eindringen soll.

3) Ist nicht zu bezweifeln, daſs durch das Wasser und das Zusammentrocknen der Schaalung, so wie durch das Hervortreten der Nagelköpfe, welches, wie die Erfahrung lehrt, auf Dächer, die nach den anderen Methoden gedeckt sind, noch nach mehreren Jahren einen so nachtheiligen Einfluſs hat, auch auf Dächer nach dieser Methode eben so nachtheilig wirken werde.

4) Kann zu dieser Deckungsart nur sehr dicker Zink genommen werden, wenn sich die vorhin angedeuteten Mängel nicht bald nach der Vollendung des Daches zeigen sollen.

5) Ist es sehr schwer, wenn sich Risse in den runden Falzen befinden, die freilich nicht so leicht zu erwarten sind (es sei denn in Folge der hervortretenden Nägel der Dachschaalung), die Fehler des Daches zu bemerken und zu verbessern.

Nach dieser Beschreibung der mir bekannten Methoden die Zinkbleche zur Dachdeckung zu benutzen, erlaube ich mir nun eine Beschreibung meiner Deckungsart folgen zu lassen.

Das Princip ist das nemliche, wie bei dem neuen System. Es wird keine fest geschlossene und zusammenhängende Oberfläche gebildet. Ich habe insbesondere dahin gestrebt, die Aufgabe zu lösen, das Eindringen des Regens und Schnees zu hindern und dem Sturmwinde den Eingang zwischen die Zinkbleche und die Schaalung zu wehren.

Da das Werfen, Schwinden und Quellen der Schaalung, so wie das Hervortreten der Nägel in derselben mit der Zeit auf alle Zinkdecken nachtheilig wirkt, so habe ich zuerst die Schaalung verändert: dieselbe wird nicht auf dem Dach verfertigt und mit Nägeln befestigt, sondern statt derselben lasse ich zweierlei Tafeln *A* und *B* verfertigen, welche mit Zinkblechen schon *in der Werkstätte* bedeckt werden, und so, völlig fertig, wie grofse Dachziegel, auf starke Latten gehängt werden.

Die Zeichnungen (Taf. 3. Fig. 1. bis Fig. 12.) stellen diese Tafeln in den verschiedenen Querschnitten und in ihrer Verbindung unter einander dar.

Die Tafel *A* (Fig. 1.) wird etwa 6 Fufs lang und 22 Zoll breit gemacht, und besteht aus drei, 7 Zoll breiten und $5\frac{1}{2}$ Fufs langen, $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Brettern, welche an den Enden durch 5 Zoll breite und $2\frac{1}{4}$ Zoll dicke, ausgefalzte Leisten *a* verbunden werden.

Die drei Bretter liegen in den Falzen dieser Querleisten *a*, welche 3 Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll tief sind, und werden mittelst 12 Schrauben an die Querleisten befestigt. In der Mitte werden die Bretter noch durch eine Querleiste *b*, welche mit 6 Schrauben befestigt wird, verbunden.

Auf diese Tafel werden nun, an den beiden langen Seiten, 6 Fufs lange, $\frac{3}{4}$ Zoll breite und $\frac{5}{4}$ Zoll hohe Leisten *c* aufgeschraubt. Die hölzernen Tafeln dieser Art werden auf folgende Art mit Zink bekleidet:

Nach (Fig. 2.) wird an die untere schmale Seite ein 6 Zoll breiter, dicker Zinkstreifen so angenagelt, dafs er $2\frac{1}{2}$ Zoll auf der Tafel aufliegt und $3\frac{1}{2}$ Zoll vorstehet. Eben so wird an die obern Seite ein 2 Zoll breiter Zinkstreifen genagelt, welcher nur 1 Zoll aufliegt und 1 Zoll überstehet.

An das 6 Fufs und 4 Zoll lange Zinkblech, welches den Ueberzug über die Holztafel bilden soll, werden an jeder langen Seite vier kupferne

pferne Lappen 1¼ Zoll breit und 1½ Zoll lang (Fig. 3. *e*) angelöthet. Nun wird das Blech an beiden langen Seiten so aufgebogen, dafs es auf die hölzerne Tafel *A* zwischen die Leisten *c* gelegt werden kann, dann vermittelst heifser Eisen erwärmt, mit einem hölzernen Schlägel gegen die Leisten geschlagen und mit den kupfernen Lappen *ee* an die Leiste *b* durch Nägel befestigt. An der unteren schmalen Seite wird das Blech durch einen Umbug mit dem Unterlager *d* verbunden; an der oberen schmalen Seite aber wird der 1 Zoll vorstehende Zinkstreifen scharf um das Blech geschlagen, so dafs es sich nicht heben kann, ohne den umgeschlagenen Streifen aufzubiegen.

Die Tafel *A* ist nun bis zum Decken fertig und wird auf die Dachlatten *f*, *f* (Fig. 8. und 9.), welche so weit als die Querleisten an der Tafel *A* auseinander stehen, aufgehängt.

Wie diese Tafeln nach der Höhe des Daches einander überdecken, ist aus den (Figuren 8. 9. 10.) zu sehen. Die Ueberdeckung beträgt 3½ Zoll. Das Uebereinanderdecken am Forste stellt (Fig. 8.), in der Dachfläche (Fig. 9.) und an der Dachrinne (Fig. 10.) vor.

Zwischen zwei Reihen Tafeln von der Form *A* kommt jedesmal eine Reihe von der Form *B* (Fig. 4.) zu liegen, welche die Verbindung nach der Breite bildet.

Die Tafeln *B* bestehen nur aus einem 7 bis 9 Zoll breiten und 1 Zoll dicken Brette, welches eben so lang ist, wie die Tafeln *A*. Damit dieses Brett sich nicht werfen möge, erhält es an seiner unteren Seite 3 Klötze *g*, *g*, *g*, welche aber auf jeder Seite 1½ Zoll von den langen Rändern zurückstehen. Diese Klötze sind 2 Zoll hoch und werden durch Schrauben an das Brett befestigt.

Um das Zinkblech, welches das Brett überziehen soll, mit demselben zu verbinden, werden an den zwei kürzeren Seiten eben solche Zinkstreifen wie bei *A* auf das Brett genagelt; aufserdem aber auch an die längeren Seiten 2¼ Zoll breite Zinkstreifen, welche, nachdem sie aufgenagelt, 1 Zoll hoch rechtwinklig aufgebogen werden. (Fig. 5.) stellt eine solche Tafel in umgekehrter Lage, und wie die Zinkstreifen bereits aufgebogen sind, vor.

Das Zinkblech, welches den Ueberzug bildet, wird nach der Breite der hölzernen Tafel an beiden Seiten aufgebogen und dann vermittelst eines einfachen Umbugs mit den aufgenagelten Zinkstreifen verbunden.

(Fig. 6.) stellt die Tafel von oben und (Fig. 7.) von unten gesehen vor.

Die Tafeln *A* werden nun in solchen Abständen der Breite nach von einander auf die Dachlatten aufgehängt, dafs die Tafeln *B* diese Abstände bedecken, wenn sie aufgelegt werden.

Die Tafeln *B* werden mittelst kleiner eiserner Schienen *h* (Fig. 11.), welche an die Klötze *g* angeschraubt sind, durch Nägel an die Dachlatten befestigt, was aus (Fig. 11.), wo die Verbindung nach der Breite in gröfserem Maafsstabe gezeichnet ist, zu sehen.

Die Tafeln *B* können von verschiedener Form und Breite sein, z. B. nach (Fig. 12. 13. und 14).

Nach (Fig. 12.) erhalten die Tafeln sämmtlich einerlei Form, was aber den Uebelstand hat, dafs wenn das Dach gedeckt wird, von einer Seite angefangen werden mufs und die Tafeln sich bei Reparaturen schwer herausnehmen lassen.

Nach (Fig. 14.) erhalten die Tafeln *B* an den langen Seiten keine hölzerne Leisten, sondern es werden statt derselben Zinkstreifen, die vorher schon nach der Form der hölzernen Leisten *c, c* an den Tafeln *A* gebogen wurden, aufgenagelt, und mit diesen Zinkstreifen wird das Ueberzugblech durch den gewöhnlichen Umbug verbunden. Wenn dieses Biegen auf erwärmten Eisen, die einerlei Form haben, geschieht, so läfst sich eine recht genaue Arbeit erlangen; aus freier Hand dagegen wird die Arbeit nicht gleichförmig genug.

Die in diesem Jahre hierselbst bestellten Dachdecken werden nach (Fig. 11. 13. und 14.) ausgeführt. Es wird sich zeigen, welche Art die vorzüglichste ist.

Die Zeit und die practischen Vortheile werden vielleicht noch manche Abänderungen und Vortheile lehren; aber immer wird die Hauptsache, dafs die Zinkbleche unterhalb mit der Schaalung verbunden werden, und dafs beim Decken der Gebrauch des Feuers, selbst unter den schwierigsten Umständen, z. B. bei Bedeckung von Gesimsen, Schornsteinen, Kehlen, Rinnen u. s. w. vermieden wird, eigenthümlich bleiben.

Sollte die Erfahrung ergeben, dafs Dächer, die nach der oben beschriebenen Weise bedeckt sind, das Wasser nicht durchlassen, was in der That nach der Breite der Tafeln kaum möglich und nach der Höhe, bei der breiten Uebereinanderdeckung nicht wahrscheinlich ist, da die Tafeln

sich genau parallel überdecken und von der Sonne nicht gehoben werden können, so würde diese Methode folgende Vortheile gewähren:

1) Bleibt jeder Fehler, der bei der Bearbeitung entstehen kann, sichtbar.
2) Können die Tafeln in der Werkstätte gänzlich vollendet werden und der Verfertiger derselben ist für seine Arbeit allein verantwortlich, was bei geschaalten Dachflächen nicht der Fall ist.
3) Kann das Auflegen der Tafeln ungemein schnell, *ohne Feuer* und zu jeder Jahreszeit geschehen.
4) Kann der Wind gegen eine solche Dachfläche, die durch bedeutende Erhöhungen so oft unterbrochen wird, nicht so stark wirken, als gegen eine Ebene, und daher auch den Abflufs des Wassers nicht so aufhalten oder aufstauen.
5) Können Gebäude auch interimistisch mit solchen Tafeln bedeckt, und die Tafeln zum anderweitigen Gebrauch wieder angewendet werden.
6) Können dergleichen Decken von Gebäuden die eine Veränderung erleiden sollen abgenommen und anderweit verwendet werden.
7) Wird unter einem solchen Dache die Hitze nicht so stark sein, wie unter andern Zinkdächern, weil die Luft durchstreichen kann.
8) Kann, wenn mit der Zeit Zinkbleche fehlerhaft werden, jede Tafel leicht herausgenommen werden und einen neuen Ueberzug erhalten.
9) Eignen sich die Tafeln zur Versendung und können ein Gegenstand des Handels werden.

Sollte sich mit der Zeit diese Deckmethode bewähren und die bemerkten Vortheile anerkannt werden, so dürfte wahrscheinlich die Zinkdeckung allgemeiner werden.

Ich wende mich noch zur Beantwortung der dritten Frage.

ad III. Der Preis der Zinkbleche war bei dem Anfang ihres Verbrauchs zu gröfseren Bedachungen 19½ Rthlr. pro Centner; er fiel 1821 auf 10½ Rthlr. und ist neuerdings, bei grofsen Parthieen, bis auf 8½ Rthlr. herabgesetzt worden. Demungeachtet hat sich die Anwendung des Zinkes gröfstentheils nur auf öffentliche Gebäude erstreckt, obgleich es viele Fälle bei Privatgebäuden giebt, wo ein Zinkdach sehr vortheilhaft sein würde. Die Kostenerhöhung kann das Hindernifs der Verallgemeinerung der Zinkbleche nicht sein, denn sie ist nicht so bedeutend wie es scheint, wenn man nur alle Ersparnisse, die durch das Zinkdach bei den übrigen

Theilen des Gebäudes entstehen, in Rechnung bringt. Wahrscheinlich ist es also vorzüglich die Feuersgefahr beim Decken, nach der frühern Art, die, in sofern neue Gebäude erst nach der Vollendung geschätzt und in die Feuer-Societät aufgenommen werden, zu Verminderung der Anwendung Veranlassung gegeben hat, welche Gefahr nun beseitigt wird, wenn meine Methode sich bewähren sollte.

Ich will hier, was die Vergleichung der Kosten betrifft, keine vollständige Nachweisung der Ausgaben für ein Zinkdach und ein Ziegeldach auf einem und demselben Hause geben, erlaube mir aber die Resultate einer solchen Vergleichung aufzunehmen, um die richtige Beurtheilung der Zinkdächer zu fördern.

Das vortheilhafteste Resultat ergiebt sich bei Gebäuden, welche Pultdächer, also an einer Seite eine hohe Wand haben.

Wenn z. B. ein 60 Fufs langes und 20 Fufs breites Gebäude, dessen hohe Wand nur 14 Fufs hoch, ½ Stein stark verblendet angenommen ist, ein Ziegeldach erhält, welches 5 Zoll weit gelattet ist, und dabei 1 Stein starke Giebelwände hat, so kostet das ganze Dach an Maurer- und Zimmer-Arbeit nebst Materialien, nach den jetzigen Preisen guter Ziegel, in Berlin circa 386 Rthlr. Dagegen kostet ein dergleichen Dach, mit Zink bedeckt, dessen hohe Wand nur 4 Fufs hoch, aber ganz massiv ist, 535 Rthlr. bei den jetzigen Preisen guter Zinkdeckung. Erhält die neue Art durch einen bedeutenden Absatz eine so grofse Ausdehnung, dafs sie fabrikmäfsig behandelt werden kann, so hoffe ich, wird die Zink-Bedeckung in der Folge noch wohlfeiler werden, und die Gesammtkosten werden bis auf 493 Rthlr. herabsinken.

Dagegen wiegt aber nun das Dach und das Mauerwerk, welches bei der Ziegelbedeckung erforderlich ist, etwa 137,000 Pfund, während bei der Zinkbedeckung das Gewicht nur etwa 47,000 Pfund beträgt; mithin haben die Mauern der untern Etage 90,000 Pfund weniger zu tragen. Während ferner die Mauern eines 3 Stockwerke hohen Gebäudes mit einem Ziegeldach nach polizeilichen Regeln:

in der obern Etage 1½ Ziegel,
in der mittlern Etage 2 Ziegel,
in der untern Etage 2 Ziegel

dick gebaut werden müssen, können die Wände unter einem Zinkdache,

der geringern Belastung wegen, schwächer gemacht werden. Es reichen Mauern:

von 1¼ Ziegel in der obern Etage,
von 1½ Ziegel in der mittlern Etage,
von 1¾ Ziegel in der untern Etage,

bei der geringern Belastung gewiſs hin.

Um dergleichen Mauern aus Ziegeln aufzuführen, kann man sich gestrichener Ziegel-Stücke bedienen.

Die Figuren 15. 16. 17. 18. 19. 20. stellen die Verbindung mit solchen Ziegeln in Pfeilern und Bogen vor. Es werden dazu gebraucht Ziegel von

10 Zoll lang,	4⅝ Zoll breit,	2½ Zoll hoch,
7½ - -	4⅝ - -	2½ - -
12⅝ - -	4⅝ - -	2½ - -
7½ - -	7½ - -	2½ - -

Man kann dadurch die sogenannten Quartierstücke, welche insbesondere an den Ecken, wo die Pfeiler am meisten tragen müssen, einen schlechten Verband geben, weil im Innern doch nur unregelmäſsige Stücke vermauert werden, vermeiden.

Auf diese Weise wird nun etwa der fünfte Theil des Mauerwerks erspart, was in dem obigen Beispiele etwa 7 Schachtruthen Mauerwerk ausmacht. Rechnet man die Kosten der Schachtruthe, nach Abzug der Oeffnungen, nur zu 20 Rthlr., so giebt dies für das Zinkdach einen Vortheil von 140 Rthlr., und auſserdem erhält man noch 6 Zoll tiefere Zimmer, oder kann um so viel die Tiefe des Gebäudes vermindern. Rechnet man von den Kosten des Zinkdaches,

die zu 535 Rthlr. und 493 Rthlr. angegeben waren,
diese 140 Rthlr. - 140 Rthlr. ab,

so bleiben 395 Rhtlr. und 353 Rthlr.,

wogegen die Kosten des Ziegeldaches 389 Rthlr. betrugen.

Zur Ausführung dieser Ersparniſs bedarf es nur einer nähern Untersuchung, und wenn diese befriedigend ausfällt, der polizeilichen Erlaubniſs zu schwächeren Mauern bei Zinkdächern.

Während auf solchen Hofgebäuden die Zinkdächer nicht theuerer sind, haben sie noch folgende Vortheile:

1) Verfinstern die flachen Dächer die Höfe nicht, weil die Brandmauern nicht so hoch werden und der Zink eine helle Farbe hat.

2) Kann man auf dergleichen Dächern, bei Feuer im Nachbarhause, umhergehen und die Mittheilung des Feuers leichter verhüten.

3) Sind dergleichen Dächer, wenn sie einmal gut gemacht sind, nicht den alljährigen Reparaturen, wie die Ziegeldächer, von welchen an den Schornsteinen, Forsten, Giebeln und Dachfenstern der Kalk immer abfällt, ausgesetzt.

Wenn der geringe Unterschied der Kosten der Zinkdächer bei Vordergebäuden auch nicht zu erwarten ist, so kann derselbe doch so weit vermindert werden, dafs er auf den Quadratfufs Grundfläche nur 3 Sgr. beträgt, was bei einem 60 Fufs langen, 38 Fufs tiefen Gebäude nur eine Kostenerhöhung von 228 Rthlr. für ein ziemlich bedeutendes Haus beträgt, dessen Ansehn dadurch aber ungemein gewinnt.

Bei Gebäuden, wo man ein drittes oder viertes Stockwerk wegen der Last nicht aufzusetzen wagt, dagegen aber unförmliche gebrochene Dächer aufbaut, die, mit grofsen Dachfenstern durchbrochen, nur schlechte Wohnungen geben, würde eine Etage mehr, mit einem leichten Zink-Dache, die Last nur wenig vermehren, dem Gebäude ein grofsartigeres Ansehn geben und dem Eigenthümer einen höhern Zins-Ertrag verschaffen, auch dadurch zugleich der übeln Gewohnheit in Berlin und an andern Orten, die Keller dem Wirthschaftsgebrauch zu entziehen und zu ungesunden Wohnungen zu benutzen, gesteuert werden.

Nachschrift.

Seit dem Monat April 1828 ist ein nach meiner Methode ausgeführtes Dach, welches Ein-Zehntel seiner Breite zur Höhe hat, und an welchem die Eindeckung der Forste, Kehlen, Grade und der Rinnen gezeigt ist, hier zur allgemeinen Ansicht aufgestellt.

Nachdem dieses Probedach untersucht worden, wurde beschlossen, die im Bau begriffene Werdersche Kirche hieselbst nach meiner Methode bedecken zu lassen. Aufserdem geschieht solches im Laufe dieses Jahres bei dem neuen Gebäude für das Königliche Gewerbe-Institut und bei einem Bau für die Königliche Eisengiefserei. Es werden zusammen gegen 30,000 Quadrat-Fufs verschiedener Dachformen unter verschiedenen Neigungswinkeln bedeckt werden.

Hierdurch aufgemuntert, habe ich gestrebt die Deckung noch möglichst zu vervollkommnen, und bin einstweilen bei demjenigen stehen geblieben, was oben beschrieben ist.

Die Kosten dieser Deckungsart richten sich nach der Form und Gröfse der Dachflächen und nach der Dicke der Zinkbleche, welche zum Ueberzug angewendet werden.

Zu den Unterlagern wird der Zink so dick genommen, dafs der Quadrat-Fufs $1\frac{1}{2}$ Pfund wiegt, zu dem Ueberzug so dick, dafs der Quadrat-Fufs 1 bis $1\frac{1}{4}$ Pfund wiegt, und bei Dächern, auf welchen selten gegangen wird, sind $\frac{3}{4}$ Pfund für den Quadrat-Fufs hinreichend.

Hiernach kostet der Quadrat-Fufs gedeckte Fläche in Berlin, mit Einschlufs der hölzernen Tafeln und deren Befestigung, $9\frac{1}{2}$ bis $11\frac{1}{2}$ Sgr. Nach Gegenden, wohin die Versendung zu Wasser von hier geschehen kann, würden die Transportkosten für den Quadrat-Fufs auf 21 bis 30 Meilen weit nur 4 bis 6 Pfennige betragen.

Um diese Deckung, welche, wie oben bemerkt, wenn sie in der Folge fabrikmäfsig betrieben wird, noch bedeutend wohlfeiler sein würde, allgemeiner zu verbreiten, habe ich die Absicht, das mir zustehende ausschliefsliche Recht zur Anfertigung dieser Deckung für ganze Provinzen oder für einzelne Regierungs-Bezirke und Kreise, etwa an anerkannt tüchtige Kupferschmiede- oder Klempner-Meister, gegen eine jährliche Zahlung zu überlassen.

Auf portofreie Briefe, in welchen die Gröfse des Bezirks, wofür das Recht verlangt wird, genau anzugeben ist, werde ich nähere Auskunft geben.

Berlin, Charlottenstrafse No. 19.

Bürde.

5.
Vorrichtung, Getreide in Kästen aufzubewahren.

Die Zeichnungen (Fig. 1. 2. Taf. IV.) stellen diese Vorrichtung im Grundrifs und in der Ansicht dar *).

Sie bedürfen keiner ausführlichen Erläuterung. *a*, *a* sind Oeffnungen mit Schiebern, um das Getreide aus den Kästen herauszulassen. *b*, *b* sind Laufbrücken, um zu den obern Schiebern zu gelangen. Ein Kasten von 6 Fufs lang und breit und 4¼ Fufs hoch fasset nach der Angabe in der Original-Zeichnung 126 Cubic-Fufs Getreide. Die in der Zeichnung vorgestellten Kästen sind nur etwa 5 Fufs lang und breit und fassen jeder 90 Cubic-Fufs. Zwischen zwei Reihen Kästen mufs allemal ein wenigstens zwei Fufs breiter Gang sein und etwa je zwischen drei Kästen ein Quergang. Die Schieber der untern Kästen müssen 3 bis 4 Fufs über den Boden erhöht liegen. Mehr als zwei Reihen Kästen wird man nicht gut in einem und demselben Stockwerk übereinander legen können, weil die Stockwerke schon für zwei Reihen Kästen, nach der Zeichnung, an 16 Fufs hoch sein müssen.

Wenn mehrere Stockwerke übereinander liegen, so müssen die Trägerstiele nothwendig, auf die bekannte Weise, zum Theil verdoppelt werden, weil die Last, welche sie zu tragen haben, obgleich der Stiele mehrere sind, nicht geringer sein wird als bei den gewöhnlichen Magazinen.

Diese Art das Getreide aufzubewahren dürfte vor der gewöhnlichen Art, es auf platte Böden zu schütten, mehrere Vorzüge haben.

Erstlich nemlich wird sich das Getreide in den Kästen luftiger befinden als auf platten Böden; denn es lassen sich in den Wänden der Kästen nach Belieben Oeffnungen anbringen, welche mit starken Drathgittern

*) Diese Zeichnungen sind dem Herausgeber von Sr. Exellenz dem Königl. Preufs. Wirkl. Geheimen Staats- und dirigirenden Finanz-Minister, Herrn v. Motz mit der gewogentlichen Erlaubnifs, davon für das Journal der Baukunst Gebrauch zu machen, und mit der Bemerkung mitgetheilt worden, dafs Se. Excellenz dieselben von des Königl. Preufs. Generallieutenants, Herrn Freiherrn v. Müffling Excellenz erhalten haben.

gittern verschlossen werden können, die enge genug sind, dafs die Körner nicht durchfallen, so dafs also das Getreide mehr von allen Seiten von der Luft bestrichen wird. Der Luftzug selbst wird durch die Luken in den Wänden schärfer auf das Getreide wirken, als wenn es auf dem Boden liegt. Die stärkere Berührung mit der Luft aber wird die Würmer mehr vom Getreide abhalten.

Zweitens wird das Getreide leichter und vollständiger umgeschüttet werden können, als wenn es auf Böden liegt; denn man darf nur die Körner langsam aus den untern Kästen heraus, darauf diejenigen aus den obern Kästen in die untern fallen lassen, und dann, was in den untern Kästen war, wieder in die obern bringen. Bei dem Herausfallen wird das Getreide stark dem Luftzuge ausgesetzt sein und also schon dadurch gereinigt werden, was ferner auch noch durch das Umschaufeln bei dem Transport nach den obern Kästen geschieht. In den untern und obern Kästen mufs nothwendig einerlei Art Getreide sein.

Drittens wird man in gleichen Magazinräumen mehr Getreide aufbewahren können als bei der gewöhnlichen Art, und folglich für gegebene Getreide-Quantitäten kleinere, und folglich weniger im Bau und in der Unterhaltung kostbare Magazine nöthig haben.

Denn z. B. 6 Kästen von 5 Fufs lang und breit erfordern, nebst den Gängen an denselben und dem Raume für die Träger-Stiele eine Grundfläche von 21 Fufs lang und 13 Fufs breit, und also, da das Stockwerk, für 2 Kästen übereinander, mit dem Gebälke 17 Fufs hoch sein mufs, 4641 Cubic-Fufs Gebäude-Raum.

In diesem Raume befinden sich alsdann 12 Kästen voll Getreide, jeder zu 90 Cubic-Fufs, folglich 1080 Cubic-Fufs Getreide. In den gewöhnlichen Magazinen, deren Stockwerke mit dem Gebälke nicht gut unter $8\frac{1}{2}$ Fufs hoch sein können, kann man höchstens auf 1 Quadrat-Fufs Grundfläche, mit Rücksicht auf die Quergänge u. s. w., $\frac{3}{4}$ Scheffel oder $1\frac{1}{3}$ Cubic-Fufs Getreide aufbewahren, so dafs also $1\frac{1}{3}$ Cubic-Fufs Getreide $8\frac{1}{2}$ Cubic-Fufs Raum im Gebäude erfordern. Dieses macht für die obigen 1080 Cubic-Fufs Getreide 6885 Cubic-Fufs Gebäude-Raum, statt der obigen 4641 Cubic-Fufs, so dafs also das Magazin mit Kästen ungefähr nur $\frac{2}{3}$ der Gröfse des gewöhnlichen Magazins mit

Schüttböden bedarf. Auch können allenfalls die Stockwerke des Magazins mit Kästen, für 2 Reihen übereinander, statt 16 nur 14 Fuſs hoch im Lichten sein, weil das Gebälk nur etwa 1 Fuſs über die obere Kasten-Reihe erhöht sein darf, indem sich das Getreide auch durch Oeffnungen im obern Fuſsboden in die obern Kästen bringen läſst. Alsdann gehen noch $\frac{2}{17}$ von den obigen 4641 Cubic-Fuſs ab und es bleiben nur 4095 Cubic-Fuſs Gebäude-Raum zu 1080 Cubic-Fuſs Getreide, statt der dazu in gewöhnlichen Magazinen nöthigen 6885 Cubic-Fuſs.

Dieser verschiedenen Vortheile wegen verdient dieser Gegenstand alle Aufmerksamkeit.

6.
Nachricht von einem musivischen Abputz der Gebäude.

Dieser Putz oder Ueberzug der äufsern Wände der Häuser besteht aus kleinen Stücken zerschlagenen Granits, oder anderer harter und fester Steine, die, mit der platten Seite nach aufsen, dicht neben einander in den aufgetragenen Mörtel gedrückt werden. Man fängt jetzt an sich desselben in Berlin häufiger zu bedienen. Die Gesimse an den Fenstern und Thüren, die Haupt- und Schaftgesimse u. s. w. macht man wie gewöhnlich von Werk-Steinen, oder auch von Ziegeln, und überzieht sie im letzten Falle mit dem gewöhnlichen Putze. Er giebt den Häusern ein gutes Ansehen, wenigstens ein besseres als das gewöhnliche Anstreichen mit allerhand Farben auf dem Mörtel, und ist der Erfahrung nach ungemein dauerhaft. Vor etwa 15 Jahren wurde zu Berlin ein Haus in der Friedrichsstrafse auf die benannte Weise geputzt, und dieser Putz hat sich durch die ganze Zeit ohne den allergeringsten Fehler erhalten, obgleich das Haus gegen die Wetterseite liegt.

Im vorigen und in diesem Jahre sind wieder einige Häuser so geputzt worden.

Das Verfahren bei Verfertigung des musivischen Putzes ist nach einer von dem Herrn Mauermeister Hahnemann gegebenen und vom Hrn. Bau-Inspector Schramm hieselbst mitgetheilten Auskunft folgendes:

„Die Mauer wird mit gewöhnlichem, aber gut zubereitetem Kalkmörtel, etwas über einen Zoll dick beworfen, und der Mörtel nur mit der Kelle etwas geebnet. Hierin werden die 1, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll langen und breiten Granitstücke mit der Hand dicht nebeneinander eingedrückt, und es wird dafür gesorgt, dafs sie aufsen eine möglichst ebene Fläche bilden."

„Da es nicht zu vermeiden ist, dafs in den Fugen zwischen den Steinen der Kalkmörtel zum Vorschein kommt, und dann die weifse Farbe desselben stört, so thut man wohl, dem Mörtel sogleich ein Pigment zuzusetzen, durch welches er eine den Steinen angemessene Farbe annimmt;

jedoch mufs man darauf sehen, dafs das Pigment keine Thonerde oder eine andere der Festigkeit des Mörtels nachtheilige Beimischung enthalte."

„Erleichtert wird die Arbeit, wenn der Putz gequadert werden soll. Es werden nemlich alsdann aus leichtem Holze zusammengeschlagene Rahme, von der Gröfse der Quadern verfertigt und in den feuchten Mörtel eingedrückt. Die innern Räume derselben werden mit Steinen ausgesetzt; man hat es natürlich mehr in der Gewalt, kleine, scharf umgrenzte Flächen genau zu ebnen, als gröfsere. Die Breite des Holzes der Rahmen giebt zugleich die Breite der Fugenschnitte."

„Es versteht sich von selbst, dafs jedesmal nur so viel Mörtel angetragen wird, als mit Steinen ausgesetzt werden kann, ehe er erhärtet. Wie grofs eine solche Fläche sein darf, hängt wieder von der Fertigkeit der Arbeiter ab."

„Für jetzt kann man annehmen, dafs eine Quadrat-Ruthe solchen Putzes, mit Inbegriff des Steinehauens und sämmtlicher Materialien, hier in Berlin, auf 36 Rthlr., der Quadrat-Fufs also auf Einen Viertel-Thaler zu stehen kommt."

„Wird mehr dergleichen Putz verfertigt, und bekommen also die Arbeiter dadurch mehr Uebung, so dürften sich die Kosten noch bedeutend vermindern, da der hohe Preis fast blofs im Arbeitslohne liegt."

„Zu bemerken ist noch, dafs der angegebene Preis für eine volle Quadrat-Ruthe Putz gilt, und dafs nicht etwa, wie bei gewöhnlichen Putz-Arbeiten, die Fenster- und Thüren-Oeffnungen mit als geputzte Fläche berechnet werden."

In Berlin werden die gemauerten äufseren Wände der Häuser von gebrannten Ziegeln gebaut, indessen würde es offenbar für den Putz auch keinen Unterschied machen, wenn die Wände von behauenen Bruchsteinen wären; im Gegentheil kann öfters der Putz an Wänden von Steinen noch fester halten, als an Ziegelmauern. Wände von Lehm, wenn man sich des Putzes etwa bei Landgebäuden bedienen wollte, würden freilich denselben nicht annehmen, weil der Kalkmörtel nicht fest genug mit dem Lehm sich verbindet, wohl aber dann, wenn sie etwa mit gebrannten Ziegeln, wie man es wohl thut, einen halben Ziegel dick und abwechselnd einen ganzen Ziegel tief eingebunden, verblendet werden. Auch

sogar Wände von Fachwerk können mit dem Putze bekleidet werden, in sofern man sie, durchgebunden, und einen halben Ziegel dick über das Holzwerk hinweg mit Ziegeln verblendet.

Die Steine, von welchen man in Berlin die zu den musivischen Putze bestimmten Steinstückchen nehmen kann, sind nur Granit, welchen man in Geschieben auf den Feldern findet, weshalb ihn die Volkssprache, nicht sehr bezeichnend, Feldstein nennt. In Gegenden nun, wo es keinen Granit giebt, könnte man sich eben so wohl auch anderer Stein-Arten bedienen, in sofern sie nur hart und dauerhaft genug sind und mit dem Mörtel sich fest genug verbinden, also z. B. recht festen Sandsteins, fester Grauwacke, festen Kalksteins, des Porphirs, des Grünsteins, Sïenits u. s. w., weniger des Basalts, Kieselschiefers u. s. w., die sich mit dem Kalk nicht gut verbinden.

Der Kalk den man in Berlin zum Mörtel hat ist zwar gut, aber doch nicht grade von der allerbesten Art. In Gegenden also, wo man noch bessern Kalk, oder Trafs, Tuffstein und dergleichen hat, wird der Putz noch dauerhafter verfertigt werden können. In jedem Fall ist der nemliche Kalk, welcher einen guten gewöhnlichen Putz giebt, um so mehr auch zu dem musivischen Putze tauglich, weil er hier nur sehr wenig mit der Luft in Berührung kommt, nemlich in den Fugen zwischen den Steinen, welche, was hauptsächlich nöthig ist, so enge sein müssen als möglich, übrigens aber von den Steinchen bedeckt wird; wovon wohl besonders die vorzügliche Dauerhaftigkeit des Putzes herrührt.

Die Kosten des musivischen Putzes sind zwar jetzt allerdings bedeutend höher als die des gewöhnlichen Ueberzuges der Mauern; allein der Unterschied ist eines Theils, im Verhältnifs zu den Kosten eines Gebäudes überhaupt, nicht bedeutend, anderen Theils ist er geringer und vielleicht gar nicht da, wenn man auf die Dauer rechnet, weil anzunehmen, dafs der musivische Putz länger hält als der gewöhnliche; auch vermindert sich die erste Auslage noch sehr, wenn die Arbeiter erst gehörige Uebung bekommen, und die Kosten können dann nichte viel höher sein, als die des gewöhnlichen Putzes, weil das dazu nöthige mehrere Material, nemlich die einzudrückenden Steinchen und der etwas dickere Kalküberzug, bei weiten nicht so viel mehrere Ausgaben verursachen können, als jetzt der Unterschied der Kosten ist.

Das Aussehen des Putzes endlich ist, wie oben bemerkt, gut. Dieses ist zwar Geschmakssache, und es läſst sich über dergleichen, wie es scheint, nichts mit Gewiſsheit sagen, weil, was irgendwo schön befunden wird, anderwärts nicht gefällt, und was vor 10 Jahren für das Beste gehalten wurde, jetzt miſsfällt und Anderem Platz machen muſs, was nach 10 Jahren vielleicht wiederum keinen Beifall hat; indessen dürfte doch auch selbst die Aesthetik dagegen gerade nichts einwenden können. Denn eben sowohl, wie man z. B. durch Quadern kann glauben machen wollen, das Mauerwerk sei von groſsen Werksteinen erbaut und dergleichen, kann man auch verlangen, man solle sich vorstellen, das Mauerwerk sei Fels oder sonst etwas Besseres als es ist; auch werden ja bekanntlich in Prachtgebäuden vortreffliche musivische Arbeiten auf Mauerwerk gemacht, die man allgemein schön findet. In jedem Fall giebt der musivische Putz dem Mauerwerk wenigstens ein sehr festes und dauerhaftes Ansehn, verändert sich und seine Farbe fast gar nicht, und ist also wenigstens für sich selbst sehr dauerhaft. Er scheint daher empfohlen werden zu können.

7.
Ueber Feuerungen mit langen Rauchröhren und den Nutzen der abgekürzten Feuerzüge, so wie der sogenannten Seconde-Feuerungen.

(Vom Hrn. Landbaumeister *Butzky* zu Berlin.)

Man pflegt die Züge der Feuerungen, vom Feuerraume bis zum Schornsteine, gern sehr lang zu machen, um zur Ersparnifs des Brennmaterials dem Rauche die Wärme zu entziehen und dieselbe noch zu benutzen. Allein dies hat seine Grenze, weil es beim Anfange des Heitzens, vorzüglich wenn nicht täglich oder ununterbrochen gefeuert wird, im Fall der Rauch durch die Züge zu sehr erkältet wird, leicht an Zug fehlen kann.

Am meisten zeigt sich dies bei neu gebauten Feuerungen, wo nicht allein durch die Kälte der neuen Rauchcanäle, sondern auch durch die Verwandlung der in dem frischen Mauerwerk enthaltenen Nässe in Dampf, die Wärme des Rauches consumirt wird. Der mit Wasserdämpfen geschwängerte, und an Volumen vermehrte Rauch ist alsdann nicht mehr vermögend, die in den Zügen und im Rauchrohre enthaltene Luftsäule hinreichend zu erwärmen und empor zu treiben; er verliert seine Geschwindigkeit, welche zu seiner Ableitung wesentlich nöthig ist, und welche hauptsächlich aus den Temperatur-Unterschieden zwischen der äufseren und der in den Zügen und dem Schlote eingeschlossenen Luft hervorgebracht wird. Dadurch kommt es alsdann, dafs der Rauch häufig aus dem Mundloche tritt und das Feuer völlig gehemmt wird; oder, wie man es gewöhnlich nennt, Mangel an Zug ist. Nach anhaltend fortgesetztem Heitzen tritt der regelmäfsige Zug wieder ein, sobald sich die Canäle nach und nach erwärmen und sobald sie dem Rauche nicht mehr zu viel Wärme entziehen, sondern derselbe noch die höheren Temperaturen von 80 bis 100° Reaum. behält, die zu seiner Ableitung nöthig sind.

Eine Feuerung, welcher der Zug mangelt, ist indefs unvollkommen zu nennen, weil nicht allein Zeit verloren geht, ehe man die verlangte Wärme erhält, sondern auch, wenn der Verbrennungsprozefs länger dauert, mehr Rauch aus dem Brennmateriale erzeugt wird, wodurch sich der Effect vermindert.

In der neuesten Zeit hat man daher die Feuerzüge wieder abgekürzt und dagegen dem eigentlichen Feuerraume oder Ofen eine zur vollständigen und raschen Verbrennung des Materials zweckmäfsigere Form zu geben gesucht, besonders da, wo es auf bestimmte Grade der Hitze und auf schnelle Verbrennung des Feuermaterials ankommt. Man zieht vor, dem Rauche die höheren Wärme-Grade zu lassen, und erachtet den hieraus entstehenden Wärme-Verlust geringer, als denjenigen bei langsamen Verbrennen des Materials, wegen zu langer Rauchzüge. Man findet es gut, bei Ofen- und Kesselfeuerungen sich mit dem Feuerraume und einem einmaligen Umzuge des Rauches oder Feuers zu begnügen, und durch Schieber den Zug des Feuers nach dem Bedürfnisse zu reguliren. Aufserdem war man, und namentlich Treadgold, bemüht, ein bestimmtes Verhältnifs der Gröfse der Rostfläche zu der Mündung des Schornsteinrohres zu ermitteln, worüber mehrere interessante Abhandlungen dieses Schriftstellers, und in seinem Werke über Dampfheitzungen die näheren Details enthalten sind. Auch hat man die Beschleunigung des Verbrennungs-Prozesses und die vollkommnere Verbrennung des Rauches dadurch zu erlangen gesucht, dafs man dem Feuerraume die Form eines elliptischen Conoïds mit einer zusammengezogenen Oeffnung gab, wodurch eine Stichflamme hervorgebracht und der zur Seite des brennenden Materials erzeugte Rauch durch solche fortgeleitet und vollständiger consumirt wird.

Diese Mittel allein sind jedoch nicht hinreichend den möglichsten Gewinn an Brennmaterial zu erzielen. Auch ist, die Rauchleitung sehr abzukürzen, nicht bei jedem Brennmateriale, sondern wohl nur bei Steinkohlen rathsam, bei welchen es auf einen starken Zug des Feuers und auf eine hoch gesteigerte, rasche Hitze ankommt. Bei Feuerungen, die lange anhaltend geheitzt werden sollen, und zwar, etwa wie in der hiesigen Gegend, mit Torf, z. B. bei Dampf- und Kochkesseln, Treibhausöfen, Cylinderöfen zu Luftheitzungen u. s. w., kann die zu grofse Abkürzung der Rauchzüge nicht zur Ersparung dienen, selbst wenn der Feuerraum die obengedachte zweckmäfsige Form bekommt. Vielmehr ist dann wegen der Gröfse solcher Feuerungen und wegen des Brennmaterials auch eine gröfsere Rostfläche und ein gröfserer Querschnitt des Rauchrohres, imgleichen eine längere Canalleitung nöthig, weil sonst die gesammte Feuerungsportion in viele kleinere Theile vereinzelt werden, und

und also das Rauchrohr alsdann zu lange geöffnet bleiben müfste, wodurch, vermöge des nach mehrmahligem Einfeuern sich einstellenden heftigen Zuges, zu viel Wärme aus dem Rauchrohre entfliehen würde.

Da nun auf diese Weise die langen Feuer-Canäle für verschiedene Brennmateriale und Oefen nicht wohl zu entbehren sind, so kommt es darauf an, die Eingangs genannten Störungen bei denselben zu vermeiden. Man hat sich dazu mit Nutzen folgender Mittel bedient:

1) der abgekürzten Rauchcanäle und
2) der sogenannten Seconde-Feuerungen.

Dieselben werden zwar z. B. bei Treibhaus-Oefen jetzt schon beinahe regelmäfsig angewendet, bei anderen Feuerungen indessen weniger und noch nicht so wie es wohl gut wäre; weshalb es nicht unnütz sein dürfte sie hier näher zu beschreiben.

ad 1. Der abgekürzte Feuerzug besteht in einer zweiten, aufser dem längeren Wege der Leitungs-Canäle vorhandenen näheren Verbindung des Feuerraumes mit dem Rauchrohre, mittelst eines besonderen Rauchcanales, durch welchen beim Anfange des Heitzens der Rauch, um ihn nicht zu sehr zu erkälten und die oben beschriebenen, anfangs erfolgenden Störungen zu vermeiden, auf einem kürzeren Wege in den Schornstein geschafft werden kann.

Dieser Canalzweig bekommt einen Schieber, welcher beim Einlegen der ersten Feuerungsportion geöffnet, und wenn bei fortgesetztem Einfeuern der Zug im Ofen zu heftig wird, und also das Rauchrohr davon hinlänglich erwärmt ist, wieder geschlossen wird, um alsdann den Rauch zu nöthigen, den längeren Weg durch die Hauptleitung zu nehmen; wodurch der Zug des Feuers reguliret werden kann.

In (Fig. 3. Taf. IV.) sei E der Feuerraum, r, r, r, r die Leitung durch verticale und horizontale Züge, R das Schornsteinrohr, so ist K der abgekürzte Rauchcanal zu demselben, unmittelbar aus dem Feuerraume, und S der Schieber, zu welchem nach den Umständen der Zuggang entweder vorn an den Stirnwänden des Ofens oder hinten an den Umfangswänden des Rauchrohres sein kann. V ist wie gewöhnlich der Verschlufs der langen Rauchzüge zum Schornsteinrohre.

Obgleich dies Mittel ziemlich hinreichend ist den beabsichtigten Zweck zu erreichen, weil es eine zweite Rauchableitung für den Fall gewährt, wenn von dem Brennmateriale eine gröfsere Quantität Rauch

erzeugt wird, als in den langen Zügen abziehen kann, so ist es doch zuweilen nicht so einfach auszuführen, als das folgende, nemlich:

2) Die sogenannte Seconde-Feuerung. Dieselbe besteht in einem kleinen Heerd von 12 Zoll im Quadrat in der Grundfläche, mit einem Zweigrohre, welches in unmittelbare Verbindung mit dem Hauptrohre gesetzt und entweder seitwärts oder auch unmittelbar neben der Mündung des Zuges der Hauptfeuerung, in der Frontwand des Schornsteinrohres angebracht wird. Vor dem Heerde befindet sich eine Heitzthür von 8 Zoll hoch und 10 Zoll breit, mit einer Zugklappe von 3 Zoll hoch und 4 Zoll breit. Man kann vermittelst dieses Heerdes durch einige Stückchen Holz, welche angezündet werden, ehe das Feuer in dem großsen Heitzheerde angeschürt wird, die Luftsäule in dem Rauchrohre erwärmen und durch die Veränderung der Temperatur derselben, bei geöffneter Zugklappe, einen heftigen Zug hervorbringen, durch welchen der Zug der Hauptfeuerung dann ohne Störung erfolgt. Sobald die auf den kleinen Heerd gelegten Stückchen Holz zu Kohlen gebrannt sind, wird die Zugklappe der kleinen Heitzthür wiederum geschlossen, und es wird nunmehr von der noch vorhandenen Kohlenglut der Zug des Feuers fortwährend unterhalten.

Wegen des sehr heftigen Zuges, der sich in dem Zweigrohre einstellt, ist nur darauf zu sehen, daſs die mit fortgeführte Asche und Kohlen nicht in die Mündung des Zuges der Hauptfeuerung herabfallen. Solches kann verhindert werden, wenn man die Feuerung zur Seite und unterhalb dieser Mündung anbringt.

(Fig. 5.) stellt eine sogenannte Seconde-Feuerung im Grundrisse und (Fig. 4.) im Profile vor. *r* ist der letzte Zug oder die Mündung der Hauptfeuerung, *R* ist das Schornsteinrohr, *S* die Seconde-Feuerung mit dem Heerde, *T* das Heitzthürchen und *z* das Zweigrohr.

Es ist kaum zu erinnern nöthig, daſs die Schornsteine groſser Feuerungen, von welchen hier die Rede ist, unterhalb verschlossen sein müssen.

Berlin im August 1828.

8.
Einiges über die Anwendung von Schiffen, welche wechselsweise voll Wasser und wieder leer gepumpt werden, zu mancherlei Zwecken.

(Vom Herrn Wasser-Bau-Inspector *Elsner* zu Coblenz.)

Man bedient sich bekanntlich der Schiffe auch, um etwa versunkene Fahrzeuge aus dem Grunde zu ziehen, indem man nemlich zu jeder Seite der letzteren ein voll Wasser gepumptes Schiff anbringt, Ketten oder starke Seile an eines derselben befestiget, dieselben unter dem aufwärts zu ziehenden Schiffe durchzieht und an das andere voll Wasser gepumpte Schiff anhängt, endlich, nachdem die Ketten und Seile angezogen sind, die beiden Fahrzeuge zur Seite auspumpt, wodurch sich das versunkene Schiff, ohne viele Arbeiter nöthig zu haben, heben mufs.

Dergleichen wechelsweise voll Wasser und wieder leer gepumpte Schiffe dienen aber auch noch zu manchen anderen Zwecken, z. B. zu Wehren, die bei hohem Wasser und Eisgange leicht weggenommen und wieder an dieselbe Stelle müssen geschafft werden können. Sie finden eine sehr gute Anwendung bei Verschliefsung der Schleusen, Schiffahrtsdocken, und dergleichen, welche einer Oeffnung von 50 oder 100 und mehr Fufs bedürfen, wo also Thore und gewöhnliche Vorrichtungen meistens nicht mehr zureichen. So befindet sich z. B. am Helder in Nordholland, im Hafen, wirklich eine Schiffahrtsdocke, deren 54 Fufs weite Oeffnung mit vielem Vortheil, durch ein Schiff, je nachdem es wegen des Ein- und Ausfahrens der grofsen Schiffe nöthig ist, verschlossen und wieder geöffnet wird.

Dieses Schiff hat dem Grundrisse nach eine länglich runde Form (Fig. 7. Taf. IV.) und ist oben mit einer Decke versehen, in welcher sich die Pumpenlöcher befinden. An jedem Ende desselben sind zwei vorstehende Rippen angebracht, welche in Nuthen, in den beiden Seitenmauern, passen und eingreifen. Diese Seitenmauern dürfen nicht senkrecht sein, sondern müssen eine geneigte Lage gegen die perpendiculäre Richtung haben. Dieselbe Neigung erhalten auch die daran anschlie-

ſsenden Seitenborde des Schiffes. Soll nun die Dockenöffnung verschlossen werden, so wird das Schiff, wasserleer, über dieselbe so gefahren, daſs die vier Rippen über den Nuthen in den Seitenmauern schweben; sodann wird so lange Wasser in das Schiff gepumpt, bis es unten auf dem Boden aufsteht und zugleich die Rippen *a*, *a*, *a*, *a* in die Nuthen ungefähr so eingreifen, wie Feder und Nuthe bei Spundwänden. Soll die Docke hingegen geöffnet werden, so darf man umgekehrt das Wasser im Schiffe nur so weit auspumpen, daſs es sich aus den Nuthen hebt, um aus dem Wege gefahren zu werden.

Uebrigens ist zu dichterer Verschlieſsung der Dockenöffnung, auch auf dem Boden derselben, an der Stelle, auf welche das Schiff zu ruhen kommt, eine vorstehende hölzerne Rippe *b* befestiget, und das Schiff hat in seinem Boden einen darüber passenden Einschnitt. Man kann zwischen die Rippen und Nuthen überall noch Moos, getheerte Leinwand, oder alte gezupfte Schiffsseile und dergleichen zur bessern Verdichtung der Fugen bringen.

Der Grundriſs (Fig. 7.), der Längenschnitt (Fig. 6.) und der Querdurchschnitt (Fig. 8.) wird diese sehr einfache Vorrichtung deutlich genug vorstellen. Man muſs, wenn man sich der Methode irgendwo zu Dämmen, die von Zeit zu Zeit weggenommen und wieder müssen hingeschafft werden können, und in ähnlichen Fällen bedienen will, nach den jedesmaligen Umständen ohnehin manches abnehmen oder zusetzen, so wie es das eigene Nachdenken leicht an die Hand giebt.

9.

Beschreibung der bei dem Bau des Ueberfalles in der Elbe bei Magdeburg angewendeten Sinkstücke, nebst einleitenden Nachrichten vom Zustande der Elbe bei Magdeburg vor dem Bau des Ueberfalles, und von dem Durchbruche desselben.

(Vom Herrn Wasser-Bau-Inspector *Spielhagen* zu Magdeburg.)

Der Elbstrom theilt sich oberhalb Magdeburg, zwischen den Dörfern Crakau und Prester, in zwei Arme (man sehe die Carte, Tafel V.) von welchen der Arm links (die Neue-Elbe) unmittelbar an der Stadt und der Citadelle vorbei fliefst, der Arm rechts aber seinen Lauf längs dem Dorfe Crakau und der Friedrichstadt nimmt, und die Alte- oder Thurmschanzen-Elbe genannt wird. — Gleich unterhalb der Diffluenz der beiden Arme theilt sich aus der Thurmschanzen-Elbe noch die sogenannte Mittel- oder Zoll-Elbe ab, fliefst in bedeutenden Krümmungen durch den zwischen den beiden Hauptarmen befindlichen sogenannten Generals-Werder, bildet unterhalb der Schleuse den Schleusencanal, über welchen die mit einer Zugklappe versehene Zollbrücke führt, und vereinigt sich, an der kleinen Werderspitze, dem Packhofe gegenüber, mit der Neuen-Elbe, welche weiter unten, an der grofsen Werderspitze, mit dem Thurmschanzen-Elbarm wieder zusammen fliefst. Ueber letzteren führt die sogenannte Lange-Brücke, über erstere die Strom-Brücke. Schon in früheren Zeiten hatte man, um den Strom hauptsächlich in die Neue-Elbe und dadurch an die Stadt und den Packhof vorbei zu leiten, den Thurmschanzen-Elbarm unmittelbar an der Diffluenz coupirt.

Dieses Bauwerk, der Prestersche Ueberfall genannt, bestand aus quer durch den Strom gerammten langen Pfählen, zwischen welche Faschinen und Steine gepackt waren, eine Bauart, welche sonst

hier auch bei den Buhnen und Deckwerken gebräuchlich war, die sich aber, besonders bei dem Ueberfalle, so schlecht bewährte, dafs derselbe fast jährlich durchbrach und grofse Summen zur Unterhaltung, die der Stadt oblag, erforderte, dessenungeachtet aber so wenig dicht hielt, dafs, obgleich die Krone einige Fufs über der Pegelnummer Null lag, stets bei weit geringerem Wasserstande noch eine bedeutende Strömung in der Alten-Elbe Statt fand. — Indessen, abgesehen von den Nachtheilen einer kostspieligen Unterhaltung, erfüllte der Ueberfall doch in sofern seinen Zweck, dafs er der Neuen-Elbe hinreichendes Fahrwasser zuführte; und erst, als im Jahre 1806, bei der Berennung Magdeburgs, die Festungsbehörde sich veranlafst fand denselben zu durchstechen, und als die nachfolgenden kriegerischen Ereignisse die städtischen Fonds dermafsen erschöpft hatten, dafs das Bauwerk nicht sogleich wiederhergestellt werden konnte, ergofs sich der Hauptstrom durch die weit kürzere und mehr in seiner Richtung liegende Thurmschanzen-Elbe, und wie diese sich nun verbreitete und vertiefte, wurde die Neue-Elbe unregelmäfsiger, und versandete so sehr, dafs sie, selbst bei einem mittleren Wasserstande, nicht mehr schiffbar war. Hierdurch entstand ein für die Schiffahrt höchst bedeutender Nachtheil, indem man jetzt nur auf dem Thurmschanzen-Elbarm schiffen konnte, und die Schiffe, um die Lange-Brücke zu passiren, die Masten niederlegen, und, um zum Packhofe, oder von dort nach der obern Elbe zu gelangen, die Spitze des grofsen Werders umfahren mufsten. Allein das Uebel wurde noch gröfser, als sich unterhalb des Packhofes eine grofse Sandbank lagerte, welche bei kleinem Wasserstande die Schiffer hinderte, mit ihren Fahrzeugen vor den Packhofswinden anzulegen.

Im Jahre 1810 war das Uebel schon so bedenklich geworden, dafs das damalige Westphälische Ministerium nöthig fand, zur Abstellung des immer mehr um sich greifenden Schadens, durch eine Commission Projecte aufstellen zu lassen.

Aus den Acten ergiebt sich, dafs von dieser Commission zur Erreichung des Zweckes drei verschiedene Entwürfe vorgelegt wurden. Da jedoch die Kosten höchst bedeutend waren und die erschöpften Kräfte der städtischen Fonds bei weitem überschritten, der Staat aber, wahrscheinlich politischer Verhältnisse wegen, nicht zutreten wollte, so wurde die beabsichtigte Stromregulirung wieder aufgegeben.

Kaum war indessen Magdeburg wieder Eigenthum des Preufsischen Staats, als auch jene Projecte von Neuem aufgenommen und ernstlicher verfolgt wurden, weil nicht allein die Unregelmäfsigkeit des Elbstromes noch bedeutend zugenommen hatte, sondern auch die Futtermauer an der Citadelle so schadhaft geworden war, dafs sie den Einsturz drohete, der Bau derselben aber mit der Elbregulirung in sofern in Verbindung stand, dafs er nothwendig zuvor ausgeführt werden mufste, ehe zu dieser geschritten werden konnte.

Der Herr Ober-Landes-Bau-Director Eytelwein erhielt im September 1814 den Auftrag, mit einem von Sr. Excellenz dem Herrn Kriegs-Minister zu ernennenden Commissarius gemeinschaftlich an Ort und Stelle zu prüfen: ob, wann, und auf welche Weise die Wiederherstellung des Presterschen Ueberfalles in militärischer Rücksicht geschehen müsse, und sich über die Nothwendigkeit des Ueberfalles selbst, für die Schiffahrt, zu äufsern.

Nach geschehener Besichtigung übergab derselbe am 27. September 1814 ein umfassendes Gutachten, dessen Resultat war, dafs es, sowohl in militärischer, als in jeder andern Beziehung nöthig sei, den im Jahre 1806 durchstochenen Ueberfall wieder erbauen zu lassen, dafs solches weiter unterhalb bei Crakau geschehen, dafs aber zuvor die Futtermauer an der Citadelle zum Theil neu aufgeführt werden müsse.

Neue Kriegsunruhen verhinderten die Ausführung abermals. Inzwischen wurde der Bau der Futtermauer im Jahre 1816 angefangen und im Jahre 1817 vollendet. Zur Regulirung der Elbe aber wurden mehrere Vorarbeiten gemacht, in Folge eines Gutachtens der Königlichen Ober-Bau-Deputation, worin es hiefs:

„Die Prestersche Coupirung (Ueberfall) ist in ihrem dermali„gen Zustande eine der schwierigsten hydrotechnischen Aufgaben, weil „es auf nichts geringeres ankommt, als denjenigen Arm der Elbe, welcher, „vom allerkleinsten Wasserstande bis 6 Fufs und darüber, fast die ganze „Wassermenge des mächtigen Stromes abführt, mit einer Coupirung zu „verschliefsen, und weil man fast kein ungünstigeres Local zur Coupi„rung haben kann, als hier, u. s. w."

Es wurden nun fernere geometrische, nivellitische und hydrotechnische Messungen veranstaltet Das vollständige Project wurde von dem Herrn Regierungsrath und Wasser-Bau-Director Münnich und dem

damaligen Wasser-Bau-Inspector, jetzigen Regierungsrath Hrn. Krause zu Oppeln, gemeinschaftlich aufgestellt, und nachdem dasselbe genehmigt, wurde mit den Elbregulirungs-Arbeiten selbst, im Jahre 1818 der Anfang gemacht. Im Jahre 1819 wurden dieselben mit dem Hauptwerke, dem Ueberfalle oder der Coupirung bei Crakau, beschlossen.

Diese Coupirung war 312 Fuſs lang und 48 Fuſs in der Krone breit; ihre Böschung war oberhalb einfüſsig, unterhalb dreifüſsig. Sie wurde mittelst Sinkstücken gegründet und mit Senklagen von Weiden- und Dornen-Faschinen, auf die bekannte Weise, bis zur Höhe von No. 0 (ein mittlerer Wasserstand) aufgebaut. Die Krone wurde, zwischen Flechtzäunen, mit Bruchsteinen bepflastert.

Nach Beendigung dieses Baues waren die hiesigen Elbregulirungs-Arbeiten als geschlossen anzusehen, und wenn gleich das Wasser, eine Anschwellung im August ausgenommen, immer nur sehr niedrig gestanden hatte, so hatten doch schon die neuen Bauwerke so vortheilhaft auf die Vertiefung der Neuen-Elbe gewirkt, daſs die Schiffer dieselbe mit gleicher Ladung wie den übrigen Theil der Elbe befahren konnten. Der beabsichtigte Zweck war also erreicht, und es war zu hoffen, daſs durch einen günstigen Eisgang und ein lange entbehrtes Hochwasser, der Rest der hie und da noch Statt findenden Hindernisse weggeschafft, und so das ganze, in seiner Art groſsartige Unternehmen den besten Erfolg haben werde.

Es war indessen seit dem Jahre 1817, in welcher Zeit kein Hochwasser Statt gefunden, in dem Zustande der Elbe gar Vieles geändert. In dem Elbarm bei dem Dorfe Crakau war der Ueberfall gebaut, die Mittel- oder Zoll-Elbe war dreimal bei *A*, *B* und *C* (Taf. V.) coupirt, die neue Elbe war durch bedeutende Einschränkungswerke eingeengt; es war auf der rechten Seite der Elbe, quer durch ihr Fluthgebiet, welches an dieser Seite im Durchschnitt eine halbe Meile breit ist (an der linken Seite reichen die Höhen bis an den Fluſs), eine wasserfreie Chaussée, und am Ende derselben eine 920 Fuſs weite Brücke, die sogenannte Friedrich-Wilhelms-Brücke zum Durchzug des Hochwassers gebaut; endlich war ein Sommerdeich am Rehberge, gleich oberhalb des Dorfes Prester, und ein desgleichen zwischen den Dörfern Pechau und Kahlenberge, eine Meile oberhalb Magdeburg, ersterer auf No. 17, letzterer auf No. 14 am Pegel, gebaut. Die Länge

dieser Sommerdeiche beträgt ungefähr eine halbe Meile und ihre Höhe 2 bis 3 Fuſs; der übrige Theil des rechten Ufers ist mit Winterdeichen verschlossen. Das Thal wird daher erst überschwemmt, wenn das Wasser die Sommerdeiche überströmt; bis dahin muſs der ganze Elbstrom durch die drei Brücken zu Magdeburg flieſsen.

Durch alles dieses muſste beim Hochwasser in der Umgegend von Magdeburg sich nothwendig Alles anders gestalten.

Man sah daher dem Eintritte der Fluth um so gespannter entgegen, da die Wirkung jener Anlagen, aus Mangel an früheren Beobachtungen, kaum annähernd sich voraussehen lieſs. Die Erwartungen waren nicht ohne Besorgnisse, denn es war zu fürchten, daſs ein so mächtiger Strom wie die Elbe, jede ihm vielleicht zur Ungebühr angelegte Fessel auf eine sehr nachtheilige Weise gewaltsam sprengen würde.

Im Monat December 1819 fror die Elbe bei einem niedrigen Wasserstande zu, jedoch nur auf kurze Zeit, und der hierauf folgende Eisgang war nicht von groſser Bedeutung, wohl aber vortheilhaft für die Aufräumung des Neuen-Elbarmes, weil er durch ihn ging. Darauf kam das Eis der Elbe im hiesigen Regierungsbezirk am 8. Januar 1820, bei einem Wasserstande von No. $10\frac{1}{3}$, zum zweiten Male zum Stehen. Es fielen in hiesiger Gegend groſse Schneemassen; noch gröſsere waren in den Gebirgen gefallen und man konnte mit Gewiſsheit einem bedeutenden Hochwasser und Eisgange entgegen sehen. Bis zum 15. desselben Monats war zwar das Wasser allmälig wieder bis auf No. $5\frac{1}{2}$ gefallen, stieg aber, nach dem am 19. plötzlich eingetretenen Thauwetter, so schnell, daſs es am 25. schon No. 15 am Pegel erreicht hatte. An diesem Tage hatte sich das Eis bei Aaken (7 Meilen oberhalb Magdeburg) gelöset, bei Barby (4 Meilen oberhalb) aber wieder festgesetzt. Bei Magdeburg selbst hatte es sich zwar von den Ufern getrennt, bildete aber überall eine feste Decke. Ueber der Krone der Coupirung bei Crakau war offenes Wasser, und der Generals-Werder war überschwemmt. — Am 26. desselben Monats schob sich das zwischen der Coupirung und der Langen-Brücke befindliche Eis zusammen, riſs zwei Eisbrecher an dieser Brücke mit sich fort und lagerte sich, gröſstentheils oberhalb der Brücke, auf dem gedachten Werder. Das Eis zwischen der Coupirung und dem Richtwerke hingegen wurde selbst da noch nicht in

Bewegung gesetzt, als es in der Nacht vom 27. zum 28. bei No. 21½ in der neuen Elbe zum Treiben kam.

Der Sommerdeich am Rehberge war während dessen an 5 Stellen durchbrochen, und das ganze Terrain rechts und links der Chaussée, bis zur Friedrich-Wilhelms-Brücke, war überschwemmt. Der Unterchied des Wasserstandes auf beiden Seiten der Chaussée betrug im Durchschnitt 2½ Fufs. Als der Eisgang vorüber war, fiel das Wasser schnell und trat in seine Ufer zurück. Bei der Besichtigung der neu gebauten Werke fand sich, dafs dieselben zwar hin und wieder, besonders an den Köpfen, abgeschliffen waren, im Ganzen aber keine bedeutende Beschädigungen erlitten hatten. Der Ueberfall, so wie der Anschlufs auf beiden Seiten, waren ganz unversehrt geblieben, und man glaubte nunmehr hoffen zu dürfen, dafs das Werk, nachdem es eine solche Probe glücklich überstanden, auch jede andere bestehen würde.

Am 14. März schwoll indessen die Elbe von Neuem an und war am 31. bis zu No. 13 gestiegen. Der Generals-Werder wurde durch dieses Wasser, sowohl vom mittleren Elbarme her, als von oberhalb des Ueberfalles, vermöge des durch diesen veranlafsten Aufstaues, überschwemmt. Da aber die Thurmschanzen-Elbe zwischen dem Ueberfalle und der Langen-Brücke bei weitem noch nicht vollbördig war, so bildete sich längs dem ganzen linkseitigen Ufer ein 2 bis 2½ Fufs hoher Wasserfall, dessen Wirkungen auf dieses Ufer, auf die Dauer, höchst gefährlich werden konnten. Es fand sich bei der Besichtigung an diesem Tage, unterhalb des Anschlusses des Ueberfalles, auf der linken Seite eine sehr starke Strömung nach der Richtung qr (Taf. V. Fig. 2.), und bei r, auf und unmittelbar hinter der Rauwehr, so wie bei p, hinter dem gepflasterten Einschnitt ab, ein 4 bis 5 Fufs tiefer Kolk, welcher sich mit jedem Augenblicke vergröfserte. Es wurde nun sogleich Anstalt gemacht, einige Kähne mit Faschinen und Senkwasen vom rechtseitigen Ufer herüber zu schaffen, doch konnte dies erst am andern Tage Nachmittags geschehen, weil eines heftigen Nord-Ost-Windes wegen die Ueberfahrt unmöglich war. Inzwischen hatte sich der gedachte Kolk schon bedeutend vergröfsert, und da das Wasser noch gestiegen war, so konnte man nur noch an einigen Stellen hinter dem Einschnitte ab, trocknen Fufses stehen. Es wurde nun unter der Leitung des Unterzeichneten und des Herrn Conducteur Spohn, und zwar mit gutem Erfolge, der

Versuch gemacht, die immer mehr um sich greifende Auskolkung mittelst Senkwasen auszufüllen; indessen stieg das Wasser so schnell, daſs sich die Arbeiter nur noch mit Mühe, und selbst nicht ohne Lebensgefahr, in der Strömung erhalten konnten, indem nicht selten der Boden unter ihren Füſsen um mehrere Fuſs nachstürzte. Es muſste daher, und weil überdies die Nacht eingebrochen war, die Arbeit eingestellt werden. Die ungefähre Gestalt des Einrisses an diesem Abend ist bei *r* und *p* (Taf. V. Fig. 2.) im Grundrisse, und (Taf. V. Fig. 3.) im Profil dargestellt. Er hatte ungefähr 5 bis 6 Quadratruthen in der Oberfläche und war 2, 4, bis 7 Fuſs tief. An den folgenden beiden Tagen blies ein so starker Nord-Ost-Wind, daſs es unmöglich war das linkseitige Ufer zu erreichen. Da nun das Wasser steigend blieb und No. 17 erreicht hatte, so war es zwar unmöglich, irgend etwas vorzukehren, aber die Gefahr war auch für den Augenblick vorüber, indem bei dieser Höhe der Wasserspiegel in der Elbe, unterhalb des Ueberfalles, nun auch höher als das Terrain stand.

Der Unterzeichnete stattete der Königlichen Regierung ausführlichen Bericht über die Lage der Sache ab, und sprach in demselben die Besorgniſs aus, daſs sich der Thurmschanzen-Elbarm wohl gar ein neues Bette bahnen und den Ueberfall umgehen könne.

Nur langsam fiel das Wasser, jedoch war erst wieder, als es sich zwischen No. 14 und 15 gestellt hatte, eine Untersuchung möglich. Diese Untersuchung wurde am 17. April, in Gemeinschaft mit dem Herrn Regierungs- und Wasser-Bau-Rath Münnich vorgenommen, und es fand sich, daſs das Terrain *efghikl* (Taf. V. Fig. 2.) etwa 100 Quadratruthen in der Grundfläche, 8 bis 14 Fuſs tief ausgekolkt und der mit Steinen gepflasterte Einschnitt *ab* bei *hk* bereits durchbrochen war. Die Tiefe an dieser Stelle betrug 16 Fuſs. Auſserdem waren längs dem Ufer, unterhalb der Coupirung, mehrere Einrisse entstanden, von welchen der bei *B*, in der Richtung der Niederung *CB* (Taf. VI. Fig. 1.), der gröſste war.

Da das Wasser oberhalb des Ueberfalles etwa 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuſs über, unterhalb aber etwa eben so viel unter der Terrain-Höhe stand, so war es unmöglich, Vorkehrungen zu machen, um der Erweiterung und Vertiefung des Kolkes Grenzen zu setzen. Ganz besonders beförderte der heftige Wirbel, welcher sich in diesem Kolke gebildet hatte und welcher der Bewegung des Wassers in einem Kessel zu vergleichen war, in welchem man einen Stab im Kreise bewegt, den Abbruch. Er wusch

eine 2 bis 3 Fufs unter der Terrainhöhe liegende Sandschicht aus, und verursachte, dafs fortdauernd 6 bis 8 Fufs breite Erdmassen einstürzten.

Nur ein ganz rasches Sinken des Wassers konnte noch die Umgehung der Coupirung hindern.

Indessen erfolgte in der Nacht vom 18. zum 19. der Durchbruch wirklich. (Taf. VI. Fig. 1.) stellt ihn und den unversehrt gebliebenen Ueberfall im Grundrisse, Fig. 2. im Profil nach der Breite der Elbe vor.

Der Wasserspiegel sank nun sogleich bis unter die Uferhöhe und der bis dahin immer noch überschwemmt gewesene Generals-Werder war überall wieder zugänglich. Aus der Bewegung des Wassers konnte man abnehmen, dafs die Deckwerke ober- und unterhalb des Ueberfalles noch fest lagen, weswegen denn das Ufer auf der linken Seite zwischen a und x (Taf. VI. Fig. 1.), auf der rechten Seite zwischen v und w, dem stärksten Abbruch unterworfen war. Erst gegen Mittag wich das Erstere der Gewalt des Stromes, aber nun wurde auch der Ueberfall bei b stark angegriffen. Dieser Punct jedoch, so wie die Ufer ax und vw, wurden an den beiden folgenden Tagen mittelst Deckwerke gegen weitern Abbruch vorläufig gesichert.

Der Hauptstrom ergofs sich jetzt wieder wie früher durch das neugebahnte Bett.

Sollten die mit sehr grofsen Kosten gebauten Werke nicht gröfstentheils nutzlos bleiben, so mufste der Durchbruch wieder verschlossen werden.

Diese Verschliefsung ward höheren Orts verordnet und es wurde bestimmt, dafs die Gründung, ganz wie beim Bau des Ueberfalles selbst, mittelst Sinkstücken geschehen, der Ueberfall aber 3 Fufs abgetragen, und dem zu bauenden Theile auch nur diese Höhe gegeben werden solle.

Da die Absicht dieses Aufsatzes nur ist, die Construction der Sinkstücke und wie sie versenkt worden, zu beschreiben, so wird einstweilen über die Ausführung dieses höchst interessanten Baues selbst, nichts weiter gesagt werden, als dafs derselbe im Laufe des Sommers und Herbstes, meistens durch sehr kleinen Wasserstand begünstigt, glücklich vollendet ward, und bis jetzt, aufser einigen Beschädigungen der Steindecke, unversehrt geblieben ist. Auch hat die Erniedrigung von 3 Fufs und die später erfolgte Zusammendrückung des Werkes um $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs *), so

*) Die Krone liegt jetzt im Durchschnitt beinahe 5 Fufs unter No. 0; der Unterschied des Ober- und Unterwassers beträgt bei kleinem Wasserstande $4\frac{1}{2}$ Fufs.

wie die Vermehrung der Profilweite um 336 Fuſs, die Folge gehabt, daſs jetzt bei einem Wasserstande von No. 9 bis 10 der Unterschied des Ober- und Unterwassers beinahe, und bei No. 13, wo der Generals-Werder überschwemmt wird, ganz verschwindet; auch befindet sich alsdann in der ganzen Concave stillstehendes Wasser.

Da nun das linkseitige Ufer in der Gegend des Ueberfalles horizontal ausgeglichen ist, so erfolgt der Austritt des Wassers von hieraus nach dem Generals-Werder ganz gleichmäſsig. Statt dessen war derselbe bei der ersten Anlage schon 1 bis 1½ Fuſs hoch überschwemmt, wenn an der Vollbördigkeit des Stromes unterhalb beinahe noch eben so viel fehlte.

Man sieht aus den Erfahrungen bei diesem Bau, wie vorsichtig man bei der Coupirung eines Stromes sein muſs, welcher beim Hochwasser über das daneben liegende Terrain tritt.

Legt man die Krone der Coupirung nicht so niedrig, daſs der Unterschied des Ober- und Unterwassers beinahe schon verschwindet, wenn der Strom eben erst aus seinen Ufern getreten ist, so ist stets mehr oder weniger, je nachdem der Unterschied gröſser oder kleiner ist, oder die Ufer aus lockerem oder festerem Boden bestehen, die Gefahr vorhanden, daſs die Coupirung umgangen werde. Man kann dieser Gefahr dann nur dadurch möglichst vorbeugen, daſs man

1) die Ufer unterhalb der Coupirung auf eine bedeutende Strecke mit soliden Deckwerken befestigt, deren Krone auf derjenigen Höhe liegt, welche dem Auswaschen der darauf zu legenden Spreitlage am zuträglichsten ist;

2) daſs man die Ufer, von der Krone des Deckwerks bis zur Terrainhöhe hinauf, mindestens sechsfüſsig böscht und die Böschung entweder mit einer durch Flechtzäune befestigten starken Spreitlage, oder mit Rasen belegt, welchem letzteren in den meisten Fällen der Vorzug vor der Spreitlage gebühren dürfte; und daſs man endlich

3) das Terrain längs der geböschten Ufer ausgleicht, damit, wenn es bereits durch den Aufstau überschwemmt worden, der Stromschlauch aber noch nicht vollbördig ist, das Wasser darüber wie über einen Sommerdeich gleichmäſsig überströmen könne.

Beschreibung der Sinkstücke.

1) Das Gerüst, auf welchem die Sinkstücke gebaut wurden, hatte folgende Construction. Zwei grofse und hinreichend feste Kähne *A* (Taf. VII. Fig. 1.) von 75 bis 80 Fufs im Boden lang, wurden 24 bis 25 Fufs weit aus einander gestellt. Darüber wurden die beiden Spannbäume *B* (Fig. 1. 3. 4. und 4. *a*), 60 Fufs von einander entfernt, gelegt und auf den Borden der Kähne mittelst starker Seile befestigt. Ueber die Mitte dieser Kähne kamen noch zwei kurze Spannbäume *C*, welche ebenfalls auf den Borden befestigt wurden.

Unter den beiden langen Spannbäumen, so wie in der Mitte, wurden Träger *D* auf das Wasser gelegt, an ihren Enden Seile befestigt und dieselben auf die Weise um die Spannbäume geschlungen, dafs sie nach Erfordern nachgelassen werden konnten. Ueber den ersten und zweiten Träger kamen, in der Breite des zu bauenden Sinkstückes, sechs 34 Fufs lange, 3 bis 4 Zoll im Gipfel starke Hölzer *E*, und über den zweiten und dritten Träger ebenfalls sechs dergleichen, deren Stammenden auf den vordersten und hintersten Träger gelegt wurden. Durch die Stammenden wurden Löcher gebohrt; ein 16 Fufs langes Seil wurde hindurch gezogen und wie vorgedacht um die Spannbäume geschlungen.

2) Nachdem das Gerüst zusammengesetzt war, wurde es oberhalb bei *A* (Taf. VI. Fig 1.) nahe am Ufer, wo nur eine geringe Strömung Statt fand, festgelegt, und es wurde nun zum Bau der Sinkstücke selbst geschritten, welche 60 Fufs lang, 20 Fufs breit, und 4 bis 6 Fufs hoch werden sollten.

Es wurde zuerst ein Wurstnetz (Taf. VII. Fig. 2.) verfertiget. Dazu wurden 25 aus dem besten Weidenholze sehr fest gebundene Quer-Würste, jede von 21 Fufs lang, 4 bis 5 Zoll im Durchmesser stark, und 10 Stück dergleichen Längen-Würste, von 61 Fufs lang, über die Rüst-Hölzer *E*, gleich weit von einander entfernt, gelegt. Wo sich die Würste kreuzten, wurden sie mittelst 16 Fufs langer Seile übers Kreuz fest zusammen gebunden; zuvor wurden jedoch auf die erste und letzte Querwurst sechs Ankerweiden mit ihren Oehren geschoben, und durch dieselben die Längenwürste 1, 3, 5, 6, 8 und 10 gesteckt. Eben so kamen auf die mittelste Querwurst zwei dergleichen Ankerweiden, welche zugleich die Längenwürste 1. und 10. umfafsten. Diese Ankerweiden, welche ich Trag-Ankerweiden nennen will, waren bestimmt, das Sink-

stück zu tragen, wenn die Träger D und die Rüsthölzer E gelöset und heraus genommen sein würden. Da aber dieselben nur 3 bis $3\frac{1}{2}$ Fuſs lang waren (Taf. VII. Fig. 5.), so wurden allemal zwei zusammengeschleift (Taf. VII. Fig. 3.). Durch das Oehr bei a wurde sodann ein mit dem einen Ende am Spannbaum befestigtes Seil gezogen, und dessen zweites Ende um denselben auf die vorbeschriebene Art geschlungen. Wo sich die Querwürste 2 und 3 mit den Längenwürsten 3, 8 und resp. 1, 5, 6 und 10 durchkreuzten, wurden sechs Ankerweiden, eben so wie die zum Tragen bestimmten, gelegt. Aus (Taf. VII. Fig. 4.) ist ersichtlich, wie dieselben durch die erste Faschinen-Lage nach vorn gezogen sind und wie durch deren End-Oehre, etwa einen Fuſs vor dem Sinkstücke, der Grundbaum F gesteckt und befestigt ist. Nachdem das Wurstnetz auf diese Weise verfertigt war, und die Ankerweiden angebracht waren, wurden in die Wurstkreuze 8 bis 10 Fuſs lange Stangen gesteckt, und die 16 Fuſs langen Stricke mit ihren Enden oben an dieselben befestigt.

3) Die Faschinen zu den Sinkstücken wurden theils aus den unweit des Ufers gelagerten Vorräthen herbeigetragen, theils aber wurden sie, und zwar häufig, unmittelbar aus den Kähnen genommen, welche sie brachten. Für das erstere wurde über den auf der Landseite liegenden Kahn und von diesem bis zum Ufer eine kleine Laufbrücke gelegt. Im letzten Falle legte sich der mit Faschinen beladene Kahn an den wasserseitigen Rüstkahn, in welchen die Faschinen geworfen und von wo aus sie den auf dem Sinkstück befindlichen Arbeitern zugereicht wurden.

Wollte man nun zur Verfertigung der ersten Faschinenlage schreiten, so wurden zuförderst über das Wurstnetz mehrere Bretter gelegt, um dem Buhnenmeister und den Hülfsarbeitern einen sichern Stand zu verschaffen. Sodann legte der Buhnenmeister die erste Reihe Faschinen und zwar mit ihren Stamm-Enden auf die erste Querwurst, die zweite aber dieser entgegengesetzt, und zog die Lage, die gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ Fuſs stark wurde, immerfort zurück, so daſs die Faschinen auf der letzten Querwurst ebenfalls mit den Stamm-Enden zu liegen kamen. Dem Buhnenmeister zur Seite befand sich ein Arbeiter, welcher die Stangen auseinander hielt; ein zweiter, mit einem Handbeile versehen, zerhieb die um die Faschinen gelegten weidenen Bänder.

Beschäftigte man bei einem Sinkstücke zwei Buhnenmeister zu gleicher Zeit, so arbeiteten sie entweder von den Enden nach der Mitte,

wo dann wegen des Zusammentreffens der Stamm-Enden eine ausgleichende Lage gelegt wurde, oder auf die vorgedachte Weise neben einander. Quer über diese erste Lage ward die zweite Lage auf gleiche Weise gelegt, und die Faschinen wurden eben so verwechselt, nemlich so, dafs die Stamm-Enden an den beiden langen Seiten des Sinkstückes nach aufsen lagen.

Die dritte und vierte Lage glich wieder der ersten und zweiten.

Hatte das Sinkstück die ihm bestimmte Höhe, so wurden die Stangen herausgezogen, und es wurde oben darauf ein dem untern gleiches Wurstnetz gelegt. — Lag die oberste Lage nach der Länge des Sinkstückes, so kamen die Querwürste oben und die Längenwürste unten zu liegen. In den Puncten, wo sich die Würste durchkreuzten, wurden $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fufs lange Buhnenpfähle eingeschlagen, und das Sinkstück wurde mit den Seilen, welche um die Pfähle und Würste übers Kreuz fest gebunden waren, zusammengeschnürt. Während des Baues, und gewöhnlich nach Vollendung der zweiten Lage, wurden sämmtliche Seile gelöset, und das Sinkstück wurde einige Fufs gesenkt, sodann aber wieder an die Spannbäume befestigt.

4) Betrug die Geschwindigkeit des Wassers, wo das Sinkstück versenkt werden sollte, 3 bis 4 Fufs, so hatte dasselbe, auf die vorhin beschriebene Weise erbaut, hinreichende Festigkeit; war jedoch die Geschwindigkeit gröfser, und wohl gar 8 und 9 Fufs, bei welcher der Verfasser 9 Sinkstücke versenken liefs, so mufsten sie noch fester gebaut werden.

Dies geschah auf die Weise, dafs man die vordersten Würste des unteren Netzes, an welchem die Ankerweiden angebracht waren, mittelst Seile und Ankerweiden noch mit den weiter hinter liegenden Würsten in Verbindung setzte. Ferner wurden auf der 6ten und 12ten Querwurst 3 bis 4 Ankerweiden angebracht und vertical bis zur Oberfläche des Sinkstückes geführt; desgleichen wurden die Bindeseile an der vordersten Wurst stärker und länger als die übrigen genommen, um sie nicht allein um die Würste und die Pfähle oben übers Kreuz fest zu binden, sondern auch noch weiter hinten an den übrigen Würsten zu befestigen und mit den vorgedachten Ankerweiden in Verbindung zu bringen. Zu dieser Befestigung, der Länge nach, bediente man sich auch alten Tauwerkes, so wie der Ankerweiden u. s. w. mit Vortheil. Auch

wurden einige Flechtzäune 8—10 Zoll hoch auf dem Sinkstücke verfertigt, damit, wenn dasselbe beim Versenken in eine etwas schiefe Lage kommen sollte, die Steine nicht so leicht herabgleiten könnten.

5) Das fertige Sinkstück wurde auf folgende Weise vom Bauplatze nach dem Orte geschafft, wo es versenkt werden sollte.

Die Rüstkähne wurden mit den nöthigen Schiffern bemannt. Von den vier Leit- oder Kreuz-Tauen *a, b, c, d* (Taf. VII. Fig. 6.) wurden die beiden ersten auf dem Ufer, bei *o* und *p*, die beiden letzten im Strome mittelst Anker befestigt. Die anderen Enden dieser Taue wurden um den Hauptspannbaum *B* geschlungen, und Schiffer dabei angestellt, welche, so wie das Gerüst mit dem dazwischen hängenden Sinkstücke zum Schwimmen gebracht werden sollte, so viel nachliefsen, als nöthig war, um in der bestimmten Richtung langsam fortzutreiben.

Aufser den vier Leit- oder Kreuz-Tauen, mittelst welcher man dem ganzen vereinten Körper jede beliebige Richtung geben konnte, war noch ein Grundseil *q* auf dem Ufer bei *r* um einen in die Erde gerammten starken Pfahl mit dem einen Ende befestigt; das andere Ende wurde um den Grundbaum *F* (Fig. 2. und 4.) gelegt, wieder zurückgeführt, und um eine neben *r* (Fig. 6.) befestigte Erdwinde geschlungen, an welcher die dabei angestellten Arbeiter dem Taue den nöthigen Spielraum gaben.

6) Die Fahrt bis zum Versenkungsplatze mufste, besonders wenn das Sinkstück in schneller strömendes Wasser kam, mit der gröfsten Vorsicht geschehen. Wurde ein Tau zu viel oder zu wenig nachgelassen, so nahm die Fahrt sogleich eine andere Richtung, und die Reibung zwischen dem zu stark angespannten Taue und dem Spannbaume wurde fast augenblicklich so grofs, dafs sich Feuerfunken entwickelten. Dieser starken Reibung wegen mufste die Fahrt öfters unterbrochen werden. Die Erdwinde wurde alsdann auf ein gegebenes Zeichen angehalten, und die bei den Leit-Tauen in den Rüstkähnen angestellten Schiffer legten die über den Spannbaum verlängerten Enden dieser Taue um starke Pflöcke, welche in den Borden der Kähne befestigt waren.

7) War man der Stelle, wo das Sinkstück versenkt werden sollte, bis auf 2 bis 3 Fufs nahe gekommen, so wurde der Rand desjenigen schon auf dem Grunde liegenden Sinkstückes, neben welchem das zu versenkende gelagert werden sollte, mit einigen langen Stangen, welche

über dem Wasser hervorragten, bezeichnet. Sodann wurden beide Rüstkähne mit dem dazwischen hängenden Sinkstücke so gestellt, dafs sich die eine lange Seite desselben lothrecht über dem durch die gedachten Stangen bezeichneten Rande des schon liegenden Sinkstückes befand. Nun wurden die Träger *D* und die Rüsthölzer *E* (Taf. VII. Fig. 1.) von den Spannbäumen losgebunden und herausgezogen; das Sinkstück hing dann nur noch an den oben gedachten Trag-Ankerweiden. Während dieser Arbeit, die oft eine Stunde erforderte, wurden in die Rüstkähne, aus herbeigeführten kleineren Kähnen, so viel Bruchsteine gebracht, als sie zu tragen vermogten; die übrigen noch ferner erforderlichen Steine blieben in den kleineren Kähnen, welche neben den Rüstkähnen befestigt wurden. Damit das zu versenkende Sinkstück nicht auf den Rand des bereits im Grunde befindlichen stofsen und dadurch in eine schiefe Lage kommen könnte, wurde das erstere vermittelst der Leit-Taue etwa einen Fufs seitwärts gerückt; an der Kante des Letzteren aber, wenn es sich irgend thun liefs, wurden lange, unten gespitzte Bretter oder starke Peilstangen bis auf den Grund geschoben. Die Ecken des noch an den Spannbäumen hängenden Sinkstückes wurden ebenfalls mit geraden Stangen bezeichnet, aus deren Stellung man die Richtung beurtheilen konnte, welche das Sinkstück bei der Versenkung nahm.

Unmittelbar vor dem Sinkstücke befestigte man einen, und hinter demselben einen zweiten Kahn, und bemannte beide mit so viel Schiffern, als das Sinkstück Trag-Ankerweiden hatte. Jeder dieser Schiffer war bei einem durch diese Ankerweiden gezogenenen und an dem Spannbaum befestigten Seile angestellt, und angewiesen, dasselbe, nach gegebenem Zeichen, entweder zu lösen, oder wieder zu befestigen, oder ganz los zu lassen.

In den Rüstkähnen wurden sodann die erforderlichen Arbeiter zum Werfen der Steine angestellt, und die Buhnenmeister und Aufseher so vertheilt, dafs sich in jedem Rüstkahne deren drei befanden. Der Verfasser nahm in der vordern Kaffe (lange, hoch aufgebogene Spitze des Schiffs) des einen, und der Conducteur Spohn, welchem die specielle Leitung des Baues aufgetragen war, in der vordern Kaffe des andern Rüstkahnes Platz. Es war die gröfste Stille geboten, damit die von dem Verfasser und dem Conducteur gegebenen Anweisungen von den Buhnenmeistern verstanden und schnell ausgeführt werden konnten. Nunmehr ward auf ein gege-

benes Zeichen mit dem Werfen der Steine angefangen, und darauf gesehen, dafs die Belastung überall gleichmäfsig geschah. Diese Arbeit wurde so lange emsig fortgesetzt, als es noch irgend möglich war das Sinkstück wenigstens einen halben Fufs über dem Wasserspiegel zu erhalten, und bis man die Ueberzeugung hatte, das dasselbe hinreichend belastet worden sei, um es auf den Grund zu fördern. Dann wurden sämmtliche Seile von dem Spannbaume gelöst, und dem Grundtaue wurde in demselben Augenblicke mittelst der Erdwinde einige Fufs Spielraum gegeben, worauf die Versenkung äufserst schnell von Statten ging, und das Sinkstück auch meistens genau an den für dasselbe bestimmten Platz kam. War, was nicht ganz vermieden werden konnte, ein Zwischenraum entstanden, so wurde derselbe durch Steine enthaltende Sinkwasen ausgefüllt. Diese Sinkwasen hatten 1½ bis 2 Fufs im Durchmesser und wurden auf einem Kahne nach dem Orte, wo sie versenkt werden sollten, geführt und án Brettern, welche aus einem zweiten Kahne senkrecht aufgestellt waren, herabgelassen.

8) Diejenigen Sinkstücke, welche am Ufer zu liegen kamen, wurden auf der Stelle, wo sie versenkt werden sollten, gebauet, und es war dazu nur E i n Rüstkahn erforderlich, auf welchem die Spannbäume mit dem einem Ende ruhten; das andere Ende lag auf dem Lande, zwischen übers Kreuz eingerammten Pfählen, oder einer anderen den Umständen angemessenen Vorrichtung.

Die Breite eines solchen Sinkstückes ward ebenfalls durch die Umstände, besonders dadurch bedingt, ob nah am Ufer eine ziemlich gleichförmige Tiefe vorhanden war. Die Querwürste wurden in die gehörige Entfernung vertheilt, und waren so lang, dafs sie etwa noch 6 Fufs aufs Land reichten, wo sie mit starken Buhnenpfählen befestigt wurden. An dem andern Ende dieser Würste wurden Ankerweiden angebracht und durch deren Oehre Seile gezogen, welche man am Rüstkahne befestigte. Sobald die erforderlichen Längenwürste (von welchen die letzte, an dem Rüstkahne liegende von den ebengedachten Ankerweiden umfafst wurde) gelegt und mit den Querwürsten in den Berührungspuncten zusammengebunden, auch aufserdem noch an der ersten und letzten Querwurst die nöthigen Trag-Ankerweiden angebracht und an den Spannbäumen mittelst Seile befestigt waren, wurde das Sinkstück auf die oben beschriebene Weise verfertigt, mit Steinen belastet und versenkt. Hier mufsten

bei der Versenkung die auf dem Lande und am Rüstkahne befestigten Querwürste gleichzeitig mit den um die Spannbäume geschlungenen Seilen der Trag-Ankerweiden gelöset werden.

9) Es wurden überhaupt 27 Sinkstücke versenkt, deren Lage (Taf. VI. Fig. 3.) darstellt. Wo der Schluſs der Coupirung gemacht ist, liegen drei Reihen Sinkstücke, theils weil bei der groſsen Tiefe, die durch zwei Reihen gebildete Breite am Boden von 120 Fuſs nicht würde hinreichend gewesen sein, theils um einer gröſsern Vertiefung unmittelbar hinter dem Werke vorzubeugen, wodurch der Schluſs hätte bedeutend erschwert werden können.

Unterhalb, am linkseitigen Ufer, wurden noch die Sinkstücke No. 8., 26. und 27., versenkt, um das hier angelegte Deckwerk gegen Unterspülung zu sichern. Wo die Tiefe sehr groſs war, wurden zwei Sinkstücke übereinander gelegt. Sie sind in der Figur durch punctirte Linien und durch No. 9., 11., 17., 19., 21. bis 25. bezeichnet. No. 24. ward bei Gelegenheit der Anwesenheit Sr. Excellenz des Herrn Geheimen Staats-Ministers, Grafen von Bülow, versenkt, konnte aber der Eile wegen nicht ganz auf den für dasselbe bestimmten Platz gebracht werden.

10) Als das 14te Sinkstück gelegt werden sollte, war der Strom einige Fuſs höher angeschwollen, und seine Geschwindigkeit betrug im Durchbruche 8 bis 9 Fuſs. Mit groſser Mühe und nicht ohne Gefahr ward das, wie gewöhnlich, oberhalb gebaute Sinkstück (es war 6 Fuſs hoch) nach der Stelle, wo es versenkt werden sollte, und wo die Tiefe des Wassers in diesem Augenblick 33 Fuſs betrug, geführt und auf die Rüstkähne festgelegt. Unmittelbar vor dem Sinkstücke bildete sich nun aber nicht allein ein bedeutender Aufstau, sondern es entstand auch eine Art von Brandung, und zwischen dem Sinkstücke und den Rüstkähnen nahm das Wasser eine noch weit gröſsere Geschwindigkeit an. Die Taue waren aufs höchste angespannt, die Spannbäume*) bogen sich und es entstand Besorgniſs wegen der Haltbarkeit der nicht sehr starken Rüstkähne.

Unter groſser Beschwerde gelang es, die Tragbäume ganz, die Rüsthölzer aber nur zum Theil heraus zu schaffen, und es war nun die Be-

---

*) Diese im vorigen Jahre bei Legung der Sinkstücke angewendeten Spannbäume waren aus zwei Stücken Tannenholz in der Mitte zusammengesetzt und durch eiserne Ringe befestigt. Sie wurden nachmals aus einem Stücke Kiehnenholz von der erforderlichen Länge und Stärke verfertiget.

lastung begonnen. Indessen war es wegen der zunehmenden Biegung der Spannbäume nicht möglich das Sinkstück so lange über Wasser zu halten bis die Belastung wenigstens gröfstentheils vollendet gewesen wäre; sie mufste also noch fortgesetzt werden, als sich das Sinkstück schon mehrere Fufs unter Wasser befand, und so mochte denn wohl ein bedeutender Theil der nachgeworfenen Steine das Sinkstück gar nicht erreicht haben, der übrige Theil aber sehr ungleich auf dasselbe zu liegen gekommen sein. Die Gefahr für die Rüstung und die darauf befindlichen Arbeiter stieg mit jedem Augenblicke. Es wurde also das Zeichen zur Versenkung gegeben, worauf die Seile der Trag-Ankerweiden (Taf. VII. Fig. 3.) von den Spannbäumen losgelassen wurden. Das Sinkstück senkte sich sehr schnell, jedoch konnte man aus der Neigung der auf den Ecken stehenden Stangen sehen, dafs solches nicht vertical, sondern in schiefer Richtung nach der einen Seite geschah. In der That kam es, nach kaum einer Minute, 4 bis 5 Ruthen unterhalb des Versenkungsplatzes wieder auf der Oberfläche des Wassers zum Vorschein, schwamm noch etwa 15 Ruthen fort und blieb auf einer dort befindlichen Sandbank liegen.

Bei der Untersuchung fand sich, dafs zwar das Sinkstück ganz unversehrt geblieben, der Grundbaum *F* aber, welcher aus einem 8 Zoll im Durchmesser starken Stück Tannenholze bestand, da wo ihn der Grundtau umfafste, wie mit einer Säge durchschnitten, zerbrochen war.

Es wurden Anstalten gemacht, das Sinkstück abzutragen und herauszuschaffen; es fand sich dafs kaum eine Faschine verloren gegangen war.

Inzwischen war auf der zweiten, etwas stärkern Rüstung ein dem vorigen gleiches Sinkstück vollendet worden, und der Verfasser entschlofs sich zu dem abermaligen Versuche, solches auf der vorgedachten Stelle zu versenken, nachdem zuvor statt des Tannenen Grundbaumes ein Baum aus Rüstern-Holz genommen war. Allein auch dieser Versuch mifslang, wie der erste; alles geschah wie zuvor, nur dafs diesmal der Grundbaum nicht brach; dagegen rifs das Sinkstück bei der dritten Querwurst auseinander, und der Kopf blieb am Grundtaue hängen. Der Rest schwamm der erwähnten Sandbank zu und blieb dort liegen.

Die Ursachen des wiederholten Mifslingens waren unstreitig folgende:

1) waren die Rüstungen, und namentlich die beiden Spannbäume, zu schwach, weshalb das Sinkstück nicht lange genug, um es hinläng-

lich zu belasten, über Wasser gehalten werden konnte. Die Steine welche noch darauf geworfen wurden, als es sich schon mehrere Fuſs unter Wasser befand, bekamen nicht die bestimmte Lage, oder wurden, wenn sie nicht groſs genug waren, von der Heftigkeit des Stromes fortgerissen.

2) War das Grundtau während der Versenkung nur wenig oder gar nicht nachgelassen worden, weshalb das Sinkstück nicht den Grund hatte erreichen können. Der bei diesem Taue angestellte Schiffer leugnete solches zwar, indessen waren Gründe vorhanden, seine Aussage zu bezweifeln. Er wurde entfernt, es wurde für die Folge ein Buhnenmeister dabei angestellt, und die Erfahrung zeigte, daſs die Voraussetzung richtig gewesen war.

Es wurden nun schleunigst stärkere Kähne und sehr starke, aus einem Stücke bestehende Spannbäume angeschafft; das Sinkstück wurde nach der beschriebenen solideren Art verfertigt und schon am folgenden Tage war es zum Versenken bereit.

Bei der neuen Vorrichtung war es möglich das Sinkstück vollständig über dem Wasser zu belasten, und als man es nun von den Spannbäumen befreien und das Grundtau während der Versenkunng etwa um 6 Fuſs verlängern lieſs, so ging die Versenkung nicht allein sehr schnell, sondern auch so glücklich von Statten, daſs das Sinkstück genau in die bestimmte Lage kam.

10.
Ueber vereinfachte Dach-Verbindungen.

(Von dem Herrn Landbaumeister *Menzel* bei der Königl. Ober-Bau-Deputation zu Berlin.)

Der Zweck dieses Aufsatzes ist, durch Zeichnungen darzustellen, wie sich die Dach-Verbindungen hier in der neusten Zeit durch Verminderung ihrer Höhe und durch Holz- und Kosten-ersparende Vereinfachungen gestaltet haben.

Die sonst üblichen Dächer haben mancherlei Mängel:

1) erfordern sie zu viel Holz, besonders wegen der verältnifsmäfsig zu grofsen Höhe;

2) durch die übermäfsige Länge der Aufschieblinge können sie leicht undicht werden; denn die Aufschieblinge, fast so lang als die Sparren, ziehen sich bei dem zu grofsen Neigungswinkel des Daches, durch ihre eigene Last herunter, indem die Löcher der Nägel, mit welchen sie genagelt sind, immer gröfser werden, woraus Lücken in der Bedeckung entstehen können;

3) die Balkenköpfe verfaulen leicht, weil man sie gewöhnlich ganz vermauert, obgleich die Erfahrung zeigt, dafs ein eingemauerter Dachbalkenkopf, selbst wenn er mit Lehm, Birkenrinde, Blei u. s. w. bekleidet wird, wegen Mangel an Luftzug bald stockt und fault;

4) aus dem Vermauern der Dachbalkenköpfe entsteht der Nachtheil, dafs die Hintermauerung des Hauptgesimses nur unvollkommen sein kann, da sie vorn an den Balkenköpfen nur 6 Zoll beträgt;

5) Ein Nachtheil für die Dächer sind auch die hölzernen Dachfenster und Luken, welche Form sie auch haben mögen. Jedoch wird diesem letztern Uebelstande leicht begegnet, wenn man sich, wie es hier in Berlin ziemlich allgemein üblich ist, der blechernen Dachfenster bedient.

Folgende Dach-Verbindungen haben diese Mängel weniger.

Fig. 1. Taf. VIII. zeigt einen Dach-Verband, wie er häufig anzuwenden ist. Die Höhe dieses Daches ist Ein Drittheil seiner Breite, welches für die

bei uns gewöhnliche Ziegelbedeckung hinreicht *). Auch selbst Ein Viertheil der Breite zur Höhe würde bei vorzüglich guten Dachziegeln und sorgfältiger Eindeckung noch hinlänglich sein.

Die Balken liegen über dem Gesims. Dadurch werden die zu langen Aufschieblinge vermieden; sie brauchen nur ganz kurz zu sein. Die Balkenköpfe, welche über dem Gesimse liegen, können nicht so leicht wie gewöhnlich verfaulen, weil sie frei an der Luft liegen. Auch helfen sie noch vermöge ihrer Last das Haupt-Gesims halten. Zur Vorsicht kann der Raum unter den Balkenköpfen in Lehm gemauert werden.

Der Einwand welcher gegen die Methode die Balken über das Gesims zu legen gemacht werden könnte, wäre, dafs das Haupt-Gesims, wenn man es aufmauern wollte ehe das Dach gerichtet ist, leicht bei dem Aufziehen der Hölzer und während des Richtens beschädiget werden könnte; allein man kann das Gesims nach dem Richten mauern. Will man es aus irgend einem Grunde vorher aufmauern lassen, so ist nur eine geringe Vorsicht nöthig, um es gegen Beschädigung zu bewahren.

Fig. 2. zeigt die Balkenköpfe und Aufschieblinge in dreifachem Maafsstabe.

Wo man einen besonders bequemen und geräumigen Bodenraum verlangt, und die Dachstuben in nicht beträchtlich breiten Gebäuden gröfser werden sollen, ist mit Berücksichtigung der Vortheile der vorhin erwähnten Construction die in Fig. 3. vorgestellte Verbindung zu empfehlen.

Dieses Dach hat ebenfalls Ein Drittheil seiner Breite zur Höhe. Aufschieblinge sind gar nicht vorhanden. Um zu verhindern dafs die Dachbalkenköpfe bald verfaulen, werden dieselben überwölbt, und an den drei obern Seiten wird ein Zwischenraum von 1 Zoll zwischen dem Mauerwerke und den Balken gelassen, so dafs die Luft durchstreichen kann. Das Lager der Balken wird aufserdem, wie gewöhnlich, in Lehm gemauert.

Um den Schub der Sparren, welche hier nicht in den Balken stehen, unschädlich zu machen, sind die Stiele *a* rechts an die Balken und links an die Sparren *c* angeblattet, und das Ganze ist durch die an beiden Sei-

*) Nemlich für die Bedeckung mit sogenannten Bieberschwänzen, doppelt auf Kronen-Art. (Anm. d. Herausg.)

ten des Sparrens und Balkens liegenden Zangen *b* und die drei in den Durchschnittspuncten der Hölzer angebrachten hölzernen Nägel (besser eiserne Schrauben) zu einem festen Dreieck verbunden *).

Fig. 4. zeigt den Grundrifs und Fig. 5. die Längen-Ansicht dieser Construction.

Hierbei ist zu bemerken, dafs jedes Gebind die Stiele *a*, *a* und die Zangen *b*, *b* mit den nöthigen hölzernen Nägeln (oder eisernen Schrauben) erhalten mufs.

Man mufs darauf sehen, dafs die Löcher in die Mitte der Hölzer gebohrt werden. Wollte man, wie gewöhnlich, die Dachsparren nach den punctirten Linien in die Balken stellen, so würden die Aufschieblinge fast eben so lang werden als die Sparren, und man würde den freien Raum des Daches verlieren, und folglich auch nur sehr kleine Dachstuben erhalten.

Fig. 6. zeigt einen Balken von Fig. 5. im Grundrisse, wenn er, wie oben erwähnt, frei liegen soll, so dafs um ihn herum die Luft streichen kann.

Fig. 7. zeigt denselben im Durchschnitt.

Auch die Etagenbalken könnten gegen das Verfaulen gesichert werden, wenn man sie so lagerte wie die Dachbalken, und da, wo sich die Hirnholz-Fläche des Balkens befindet, eine kleine Oeffnung, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll grofs, Fig. 7., bei *a* liefse.

Um bequeme Dachstuben und Bodenraum zu gewinnen, hat man sich zu Berlin, z. B. im vorigen Sommer in der Schützenstrafse und auf der Potsdamer Chaussée, an drei Häusern, auch der in Fig. 8. vorgestellten, noch leichteren Construction bedient. Längs der Frontwand läuft, hinter derselben, eine an den Enden verstrebte und durchweg verschwellte hölzerne Wand mit Stielen, welche die Brüstung der Dachstuben bildet. Das Dach hat beinahe die Hälfte der Breite zur Höhe. Die Sparren sind sämmtlich auf die Rahmen der beiden Holzwände aufgeklauet und haben weiter keinen Widerstand ihres Schubes, als die Verbindung am Forst und am Kehlbalken, durch die hölzernen Nägel, und dadurch, dafs

*) Beim Anblatten der Hölzer dürfte es nicht gut sein, Balken und Sparren zu schwächen. Daher könnte man auch die Stiele *a* in die Balken und in die Sparren einzapfen und die Streben *b* von beiden Seiten anblatten, ohne jedoch die Balken und Sparren einzuschneiden.

(Anm. d. Herausg.)

sie auf die Rahmstücke der hölzernen Wand aufgeklaut sind. Die Festigkeit dieses Verbandes wird also nur so lange bleiben, wie die Verbindung der Sparren im Scheitel und die Befestigung derselben am Kehlbalken besteht.

Fig. 9. zeigt ein mit Dachsteinen zu bedeckendes sogenanntes Fettendach, für eine Scheuer von 32 Fuſs lichter Tiefe. Daſs ein Fettendach nur aus Bindern besteht, und sämmtliche Leergebinde und Leerbalken wegfallen, ist bekannt. Die Fetten *aa* können 12 bis 14 Fuſs auseinander liegen, wenn die Sparren 6 bis 7 Zoll stark sind. Die gewöhnlichen Ziegelbedeckungen werden von Sparren von dieser Dicke, auf 12 bis 14 Fuſs lang getragen. Die punctirten Linien zeigen die Dachverbindung, wenn man die schrägen Stiele *bb* weglassen will. *c* ist alsdann ein doppelter senkrechter Stiel, durch welchen der Kehlbalken *dd* geht.

Fettendächer finden ihre Anwendung besonders bei Scheuern und Gebäuden, die keines vollständigen Dachgebälkes bedürfen, z. B. bei gewölbten Kirchen, Reitbahnen u. s. w. Sie ersparen in solchen Fällen Holz und Kosten. Wo hingegen ein Dachgebälk nöthig ist, kosten sie mehr Holz als gewöhnliche Dächer.

Fig. 10. stellt ein flaches, mit Zink zu bedeckendes Dach vor. Ein solches Zink-Dach braucht nicht mehr als Ein-Achtel bis Ein-Zwölftel seiner Breite zur Höhe. Ohne besondere Ursachen wäre eine gröſsere Höhe unnütz. Die Anordnung ist sehr einfach, wie der vorgestellte Binder zeigt. Die Leergebinde unterscheiden sich von den Bindern nur dadurch, daſs in ihnen die vier Stiele wegbleiben, welche die Dachrahmen unterstützen. Ein Schieben der Sparren ist fast gar nicht vorhanden, weil die Sparren so flach liegen, daſs sie beinahe nur senkrecht drücken*). In den Seitenwänden müssen die Luftzüge *aa* angebracht werden, weil unter Zinkdächern, in den darunter liegenden Zimmern, ohne Durchzüge, eine fast unerträgliche Hitze entsteht.

Fig. 11. stellt ein eben solches Dach mit einem Kehlgebälk vor. Es ist angenommen, daſs sich Dachstuben in dem Dache befinden sollen.

*) Die Sparren schieben zwar, wenn sie nicht unterstützt sind, gerade um so stärker, je flächer sie liegen, allein das Bestreben von den Unterstüzungen abzurutschen, ist bei flachen Dächern geringer als bei steileren. Hier kommt es auch insbesondere darauf an, daſs die Sparren im Forst fest mit einander verbunden sind.

(Anm. d. Herausg.)

Ueber den Kehlbalken, also über der Decke der Dachstuben, müfste man ebenfalls kleine Luftzüge aus vorerwähntem Grunde anordnen.

Fig. 12. ist der Grundrifs von No. 10. und 11. Derselbe zeigt, dafs nicht einmal Stichgebälke nothwendig sind, wenn ein flaches Dach einen Walm bekommen soll. Es werden die Grad- und Stich-Sparren eben so wie die übrigen auf die um das ganze Dach herumliegenden Rahmen aufgeklauet.

Der Vortheil der flachen Dächer ist: dafs sie einen bei weitem gröfseren Bodenraum gewähren, fester und einfacher construirt werden können, und den Gebäuden ein besseres Ansehen geben. Besonders bei freistehenden Gebäuden, die man aus entfernteren Standpuncten sehen kann, bringt ein hohes Dach, wie bekannt, eine sehr üble Wirkung hervor, welche keine Art von Architectur der Façade zu heben vermag, wie man sich überall überzeugen kann.

Fig. 13. zeigt, wie bei flachen Dächern die Dachrinnen hinter einem Haupt-Gesimse von Ziegeln anzubringen sind. *a* ist der hölzerne Kasten, worin die kupferne Rinne liegt. *b* sind die Unterlagen für den Kasten, *c* ist der Dachstiel, *d* der Dachrahm, *e* der Sparren, *f* der Haupt-Balken.

Fig. 14. stellt die Anordnung einer Dachrinne vor, wenn der untere Theil des Gesimses massiv, der Rinnleisten aber von Holz ist. *a* ist der Kasten der Dachrinne, *b* sind die Unterlagen desselben, *c* ist der Dachstiel, *d* der Dachrahm, *e* der Sparren des flachen Daches, *f* der Haupt-Balken, *g* der in Bohlen gekehlte Rinnleisten, dahinter die Sims-Schwelle.

Fig. 15. derselbe Fall, wenn die Dachrinne in das sandsteinerne Gesims eingehauen ist. *a* ist die Dachrinne von Kupfer, welche in der Hölung des Steins liegt, *c* ist der Dachstiel, *d* der Dachrahm, *e* der Dachsparren des flachen Daches, *f* der Dachbalken.

Bei allen diesen Rinnen mufs die Metallbedeckung so weit fortgesetzt werden, dafs sie 3 Zoll vor die Oberkante des Haupt-Gesimses vorspringt. Die Befestigung der kupfernen Rinne in Fig. 15. geschieht auf folgende Weise. Auf der Seite der Dachsparren wird sie auf die Sparren genagelt, und die Zinkbedeckung ragt 5 Zoll darüber hinweg. Auf der Seite des Haupt-Gesimses wird ein Zinkstreifen, mit Blei vergossen, auf den Steinen befestigt, und hieran die kupferne Rinne gelö-

thet. Vom Anfange der kupfernen Rinne bis 3 Zoll vor das Gesims, wird alsdann ein anderer Zinkstreifen gelöthet, welcher den vorher erwähnten, unten liegenden, mit überdeckt.

Fig. 16. Ein einfaches Hängewerk mit Fettendach. Die vorzüglichste Abweichung dieser Construction von der gewöhnlichen besteht darin, dafs der Träger (wie bei allen nachfolgenden) neben der Hängesäule liegt, und nicht darunter. Wenn man den Träger unter die Hängesäule legt, so mufs das Hängeeisen entweder durchgesteckt oder herumgedreht werden. Durch den Träger es zu stecken ist unbequem, und der Träger wird durch das Durchlochen geschwächt. Dreht man das Eisen herum, so bricht es leicht, was sehr nachtheilig ist. Es ist also besser den Träger neben die Säule zu legen, weil alsdann das Hängeeisen nur um den Balken braucht herum gebogen zu werden. Das so schädliche Drehen des Eisens fällt alsdann weg. Die Hängesäule ist, wie immer, am besten doppelt. Das Dach ist mit Ziegeln zu bedecken; das übrige macht die Zeichnung deutlich.

Fig. 17. Ein einfaches Hängewerk mit Kehlgebälk. Die Kehlbalken der Leergebinde liegen mit den Spannriegeln der Binder, welche von den doppelten Hängesäulen umschlossen werden, in einerlei Höhe.

Fig. 18. Ein einfaches Hängewerk mit flachem Dache. Wegen der flachen Neigung der Streben sind eiserne Bolzen *aa* durch die Streben und Balken gezogen, um das Ausweichen der Streben aus ihren Zapfen und Versatzungen zu verhindern. Man kann annehmen, dafs dergleichen Bolzen dann nöthig sind, wenn die Neigung der Streben gegen die Balken weniger als 30 Grad beträgt. Wäre die Neigung noch geringer, so würden auf jeden Binder noch 2 Bolzen mehr nöthig sein. Bolzen sind in solchen Fällen besser als eiserne Bänder, welche leichter springen. Da die Streben so nahe als möglich an der Wand eingesetzt werden müssen, welches wegen des Druckes der Streben auf die Balken immer nöthig ist, so würde man in vorliegendem Falle keinen Raum haben, die Dachstiele neben die Streben auf die Balken zu setzen. Man setzt sie also auf die Balken der Leergebinde neben den Bindern, wie die punctirten Linien anzeigen.

Fig. 19. Ein doppeltes Hängewerk mit flachem Dach. Es unterscheidet sich von dem vorigen nur durch den doppelten Bock. Die Stiele

welche die Dachrahmen tragen, werden wie bei Fig. 18. angebracht. Sie stehen auf den Leergebinden.

Fig. 20. Ein Hängewerk mit doppeltem Bocke, mit Ziegeln zu bedecken. Da hier die Sparren des Daches in den Balken stehen und die Streben des Hängewerks deshalb etwas entfernt von der Mauer zu stehen kommen müssen, so sind Kragsteine von Sandstein oder Granit unter den Bindern, bei *a*, *a* angebracht, um das Einbiegen der Balken an diesen Stellen zu verhindern. Das Nemliche erreicht man auch durch Sattelhölzer, welche unter oder über den Balken liegen und mit denselben verzahnt und verbolzt werden.

Die Abweichungen, welche nach der obigen Auseinandersetzung beim Bau der Dächer gegen die übliche Art Statt finden würden, sind kürzlich folgende:

1) Man legt bei hohen Dächern die Balken auf das Hauptgesims. Dadurch werden die Aufschieblinge kürzer und die Hauptbalken können dann weniger verfaulen.
2) Man umgiebt die Balken, welche in der Mauer liegen, mit Luftzügen.
3) Es ist selbst bei hohen Dächern zuweilen vortheilhaft, die Sparren nicht in die Balken zu stellen, wie Fig. 3. und Fig. 8.
4) Man bedient sich mehr der Fettendächer, und
5) der flachen Dächer, durch welche auch noch die Stichgebälke erspart werden.
6) Bei den Hängewerken legt man die Träger immer neben die Hängesäulen.
7) Man kann die Neigungswinkel der Hängewerke so flach nehmen als man will.

Die mancherlei hieraus entspringenden Vortheile, zu welchen noch kommt, daſs die beschriebenen Dächer mit geringerer Mühe und mäſsig geschickten Werkleuten auszuführen sind, können nicht anders als die unnöthig hohen Dächer, welche verhältniſsmäſsig weniger nutzbaren Raum gewähren und eben so wenig wohlfeil als schön sind, nach und nach verdrängen.

Eine Fortsetzung dieses Aufsatzes wird von Dächern auf Gebäuden von gröſserer und bedeutender Breite handeln.

Berlin, im December 1828.

11.
Ueber Heitzungen mit elliptischen Feuerräumen.

(Vom Herrn Landbaumeister *Butzke* zu Berlin.)

1.

Die Vortheile zweckmäfsiger Formen des Feuerraums in Heitzungen, rücksichtlich des schnellern und vollkommenern Verbrennens des Feuerungsmaterials, der Verstärkung des Feuerzuges und der Hitze, haben bekanntlich schon vor längerer Zeit auf die elliptischen, konisch überwölbten Brennheerde geführt.

Obgleich die schon in den ältesten Zeiten gewöhnliche elliptische Form der Backöfen derjenigen, eines über der Heerdfläche sich erweiternden, offenen Brennheerdes nahe kam, so liefs sich diese Heerdform doch nicht unmittelbar auf die Kochöfen anwenden, ohne sie wesentlich zu verändern, um so weniger, weil es bei den Backöfen nur auf die Heitzung der Masse des Heerdes und des flachen Deckengewölbes von innerhalb ankommt, welche durch die Rauchleitung in Zügen, meist über dem Gewölbe, seltener unter dem Heerde, nur unvollkommen geschieht.

Man mufste im Prinzip von dieser Form dadurch abweichen, dafs man durch eine in der Mitte einer conoïdischen Ueberwölbung des Heerdes *A*, Taf. IX. Fig. 1. 2. und 3. angebrachte verengte kreisförmige Oeffnung *α*, die Flamme vom darunter liegenden Heerde zur Stichflamme sich zusammenziehen, auf die zu erhitzende Oberfläche des Körpers *K* Fig. 2. wiederum sich ausdehnen, und die in der Mischung aus Flamme und Rauch noch enthaltene concentrirte Hitze ferner noch in den bis zum Rauchrohre fortgeleiteten Feuerzügen wirken liefs.

2.

Die elliptischen Feuerungen scheinen auf Koch- und Kesselheerde zuerst von dem Königl. Würtembergischen Ingenieur-Hauptmann, Herrn v. Bruckmann, angewendet zu sein. Solches ist in den Rheingegenden vielfach und mit Nutzen nachgeahmt worden. Von dem Königl. Preufs. Ingenieur-Lieutenant Herrn Beise erschien 1827 zu Coblenz eine Ab-

handlung über holzersparende Feuerungen, welche die elliptisch geformten Brennheerde für Kochtöpfe und Kessel empfiehlt, und worin zugleich die damit officiell angestellten Versuche beschrieben sind. Auch in den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses in Preufsen befinden sich mehrere Aufsätze von dem Herrn Dr. Wagenmann und Anderen, über die Construction und Anwendung der elliptischen Brennheerde.

Der Gegenstand ist also nicht neu, jedoch bis jetzt noch in der Fortbildung begriffen; auch sind in der hiesigen Gegend die elliptischen Heerde noch nicht so häufig ausgeführt worden, als es bei dem anerkannten Nutzen derselben zu wünschen wäre. Aufserdem ist, für das in hiesiger Gegend übliche Brennmaterial, die Construction derselben gegen die andern Orts beschriebenen, einigen Modificationen unterworfen. Aus diesen Gründen dürfte die nachfolgende Beschreibung, bei welcher auch verschiedene Abweichungen gegen die früheren Vorschläge vorkommen werden, nicht unnütz sein.

3.

Wegen der verschiedenen Zwecke der Feuerungen hat man die elliptische Form des Heerdes und die conoïdische Form der Ueberwölbung verschiedentlich variiren müssen, je nachdem die Heerde für Kochtöpfe, Kessel, Blasen, Pfannen, Dampfkessel u. s. w. bestimmt waren.

Man gab dem Heerde eine elliptische, parabolische, oder auch eine kreisrunde Grundfläche Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. und ein conoïdisches Gewölbe mit cirkelrunder Mündung α in der Decke. Bei den ovalen Formen brachte man die Oeffnung im Scheitel nach hinten, bei der kreisrunden Form in der Mitte an, und richtete die Form der Grundfläche Fig. 1. und 5. nach der des Kessels oder Topfes ein, welcher über die Oeffnung im Scheitel gesetzt werden sollte. Daher wurden bei Kesseln und Pfannen, welche eine gröfsere Länge als Breite hatten, die Heerde oval und länglich, bei runden Kesseln oder Töpfen kreisrund gemacht; denn es sollte, wie schon erwähnt, die Hitze nicht allein auf eine bestimmte Oberfläche concentrirt werden, sondern die Mischung aus Flamme und Rauch sollte, in Zügen fortgeleitet, entweder bei grofsen Kesseln, noch auf andere Theile ihrer Oberfläche, oder bei kleinen Kesseln, auf mehrere, nicht grade über der Oeffnung des Conoïds ruhende Kessel wirken. Die runde Form der Grundfläche des Heerdes zog man der vierseitigen

vor, weil in runden Heerden die Luft zur Ernährung des Feuers von allen Seiten gleichmäſsiger zutreten kann, und diese Heerde auch leichter sich conoïdisch überwölben lassen. Die conoïdischen Gewölbe fand man besonders vortheilhaft, weil sie die Hitze, welche der innern Gewölboberfläche mitgetheilt wird, als strahlende Wärme, auf das eingeschlossene Feuer zurückwerfen, welches den Verbrennungs-Prozeſs befördert, und den Wärmeverlust an die Umfangswände vermindert.

4.

In Fig. 1. 2. und 3. ist zuerst ein Feuerraum für einen Kessel oder eine Pfanne vorgestellt, die länger ist als breit.

Fig. 1. ist der Grundriſs, welcher die Rostfläche mit dem Heitzhalse, und, in punctirten Linien, die darüber befindliche kreisrunde Oeffnung α zur Mündung der Stichflamme, vorstellt.

Der Rost besteht aus 5 Theilen *A*, *B*, *C*, *D*, *E*. Der mittlere *A* ist vierseitig und besteht, wie gewöhnlich, entweder aus einem zusammenhängenden Gitterfelde aus Guſseisen, oder aus einzelnen eingelegten Stäben, von demselben Metalle. *B*, *C*, *D* und *E* sind elliptische Segmente, welche aus einzelnen Feldern von einem Gusse bestehen. *H* ist der Heitzhals mit dem umgebenden Rande *kk*, gleichfalls aus einem Gusse. Dieser Hals, welcher die Schüröffnung zum Ofen bildet, und gleich einem vierseitigen hohlen Kasten in dieselbe gesetzt wird, hat den Nutzen, die beim Einschüren des Brennmaterials der Beschädigung so leicht ausgesetzte Mündung zu schützen, und zugleich, vermittelst der an dem Rande *kk* befestigten Haken, als dauernde Thürzarge für die Heitzthür zu dienen: die perspectivische Ansicht Fig. 4. zeigt ihn deutlicher. Bei Heitzungen, welche täglich gebraucht werden, hat man gefunden, daſs die Ofenmündungen mit den Thürzargen aus Stabeisen, mit eisernen Federn befestiget, weil der Mörtel in den Steinfugen ausbrennt, und die Steine durch die unvermeidlichen Erschütterungen leicht beschädigt werden, beständig Reparaturen unterworfen sind. Selbst das Ausmauern der Mündung mit Chamott-Steinen in Mauerthon hat diesem Uebelstande nicht ganz begegnen können; die guſseisernen Heitzhälse dagegen sind dauerhaft.

Den Rost aus den einzelnen Feldern *A*, *B*, *C*, *D* und *E* zusammenzusetzen hat den Nutzen, daſs, besonders bei groſsen Feuerungen, die einzelnen Stäbe keine zu beträchtliche Länge bekommen, vorzüglich aber, daſs man die Oeffnungen in den Segmentfeldern gröſser machen

kann, als in dem von ihnen eingeschlossenen vierseitigen Roste *A*. Dies gewährt wieder den Vortheil, dafs von allen Seiten eine hinlängliche Menge Luft zum Feuer gelangen kann. Auf diese Weise ist nun der mittlere Theil *A* des Rostes insbesondere zur Aufschüttung des Brennmaterials bestimmt, und die Oeffnungen erhalten die dazu geeignete Weite. Die Kopfenden der Roststäbe ruhen auf besonderen, mit Falzen zum Einlassen der Stäbe versehenen, starken Querankern *m*, *m* Fig. 3., und behalten $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll Spielraum an den Auflagern, damit sie sich beim Heitzen ungehindert ausdehnen können, und beim Erglühen nicht krumm gebogen werden. Die Gitterfelder *B*, *C*, *D* und *E* ruhen auf den beim Aufmauern des Aschenfalls gelassenen, schwach vortretenden Rändern, und behalten gegen das sie umgebende Gewölbewiderlager ebenfalls den nöthigen Spielraum. Die Grundform des Heerdes ist in der Zeichnung ersichtlich; eine ganz ähnliche Form erhält der Aschenfall.

Fig. 2. ist der Queer-Durchschnitt nach der Linie *ab* des Grundrisses. Der Aschenfall *F*, welcher bekanntlich für grofse Feuerroste möglichst hoch sein mufs, ist auch hier, wie meistens üblich, verjüngt. Die Höhe *h* der elliptischen Ueberwölbung des Heerdes beträgt, einschliefslich des Mundes *α*, ungefähr $\frac{3}{4}$ der Breite des Rostes *b*. Die Form des Conoïds über der Rostfläche ist in Fig. 3. mit punctirten Linien angedeutet. Die Weite der Mündung *α* beträgt $\frac{1}{3}$ der Breite des Rostes, nemlich für eine grofse Feuerung. Bei kleinen Feuerungen darf die Höhe *h* wenigstens nicht über 10 bis 12 Zoll und die Oeffnung *α* nicht unter 6 Zoll im Durchmesser sein: wie unten näher wird beschrieben werden.

Fig. 3. ist der Längen-Durchschnitt der Feuerung nach *cd* des Grundrisses. Der Rost hat den üblichen Abhang, welcher bei grofsen Feuerungen 3 Zoll und noch mehr betragen kann. Die Figur zeigt, dafs die kreisrunde Mündung *α* des Gewölbes, von dem Ende der grofsen Axe der Grundfläche eben so weit entfernt ist, als von dem Ende der kleinen Achse, und folglich nach hinten zu liegt. Der gufseiserne, pyramidalisch verjüngte Heitzhals *H* ruht auf der scheitrechten Wölbung des Aschenfalles, und stöfst unten an den Feuerrost, oben und an den Seiten an das Gewölbe. Die obere Abgleichung *L* des Gewölbes Fig. 2. 3. ist concav, und in geringem Abstande ruht darüber der Kessel oder die Pfanne, welche, wie bemerkt, eine längliche Form hat. Die Construction des Gewölbes und des übrigen Mauerwerks, so wie man sie hier und auch

andern Orts ausgeführt hat, ist Fig. 1. 2. 3. durch die Fugenschnitte angedeutet. Zu den Gewölben hat man sich hier der Chamott-Steine und des Chamott-Mörtels bedient, welche auf der hiesigen Königl. Porzellan-Manufactur verfertigt werden und außerordentlich feuerbeständig und fest sind.

Fig. 4. stellt den für das Einschürloch bestimmten, gußeisernen Heitzhalz *H* perspectivisch vor. Er ist inwendig verjüngt, theils zu mehrerer Bequemlichkeit der Handhabung beim Einheitzen, theils um das Zuströmen der Luft, wenn die Heitzthür geöffnet ist, vom oberen Theile des Feuers abzuhalten, wodurch der Austritt des Rauches aus der Ofenmündung verhindert wird. Zum Verschließen der Mündung bedient man sich einer möglichst dünn gegossenen eisernen Thür mit Zugklappe, deren Haken an dem gußeisernen Halse Fig. 4. eingebohrt und sehr solide befestigt sind. Der Nutzen dieser Construction ist bereits oben erwähnt.

5.

Die Größe des Rostes und des innern Feuerraums richtet sich nach der Menge des Brennstoffes, welcher auf einmal verbrannt werden muß, und ist also von dem Grade der Hitze, welche man hervorbringen will, und von der Dauer derselben abhängig. Tredgold sagt in seiner Schrift über Dampfheitzungen, daß bei Kesselfeuerungen dieser Gattung, nach seinen Beobachtungen, der Rost so groß sein müsse, daß er den dritten oder vierten Theil des ganzen Bedarfs an Brennmaterial aufnehmen könne. Hiernach würde also der gesammte Feuerungsbedarf in 3 bis 4 Portionen zu theilen sein, und Eine Portion von dem Feuerraume, ohne eine dem Verbrennungsprozesse nachtheilige Einschränkung, müssen aufgenommen werden können. Es wird nicht gesagt, ob die Erfahrungen mit Steinkohlen oder auch mit anderem Feuermaterial gemacht sind. Hierbei ist zu bemerken, daß mit Holz und Torf, der Feuerungsraum locker, ganz angefüllt werden darf, nicht aber mit Steinkohlen. Auch dürfen die Feuerungsportionen nicht gleich groß sein, weil ein Theil des zuerst verbrannten auf dem Roste einen Schlacken- oder Kohlengrund zurückläßt.

Holz und Torf enthalten eine größere Menge Wasserstoff als Kohle, und nach Tredgold entweicht viel Wasserstoff unverzehrt und reißt eine Menge Wärmestoff mit fort, wenn eine große Masse von solchem

Brennmaterial auf einmal ins Feuer geworfen wird. Diesem Uebelstande hat man bei der oben beschriebenen Construction des Rostes, vorzüglich durch Zuleitung einer hinlänglichen Menge erwärmter Luft auf allen Seiten des Feuers, so wie durch die conoïdische Ueberwölbung des Feuerraums und durch Bildung der Stichflamme zu begegnen gesucht: und man kann nun ohne Nachtheil den innern Raum der elliptischen Wölbung so grofs annehmen, dafs er durch die erste Feuerungsportion zwar nur locker, aber doch vollständig angefüllt wird. Ferner läfst sich von Holz und Torf der entwickelte heifse Rauch und Dampf in langen verticalen und horizontalen Zügen fortleiten, und es läfst sich ihm vor seinem Eintritt in das Schornsteinrohr die Hitze mehr entziehen, als bei Steinkohlen, welche zu viel Schwefelkohle und andere Niederschläge in den Canälen absetzen, auch am Abzuge Mangel haben würden. Bei Holz und Torf kann man deshalb mehr Feuerungsportionen machen, und zwar sind nach den hiesigen Erfahrungen 5 bis 6 Portionen bei grofsen, anhaltenden Heitzungen vortheilhaft.

In einer hiesigen, zur Luftheitzung bestimmten Feuerung enthielt der Feuerkasten 9 Cubic-Fufs, und hatte eine bis zum Schornstein 60 Fufs lange Rauchleitung in vertical stehenden Cylindern. In dem Feuerkasten wurden 339 Stücke gewöhnliches Kiehnen-Holz, welche zusammen 368 Pfund wogen, und deren 18 auf die Klobe gingen, von welchen 120 aus einer Klafter von 108 Cubic-Fufs erfolgten, in 6 Portionen, die erste zu 90 Stücken, die folgenden zu 62 bis 63 Stücken, innerhalb 4 Stunden verbrannt. Nach Verlauf derselben hatte das Rauchrohr erst eine Temperatur von 120 Grad Réaum. In demselben Ofen wurden bei einer sehr strengen Kälte, innerhalb 7 Stunden, 117 Stücke gleichen Holzes von zusammen 122 Pfund Gewicht, und 300 Soden Torf von 600 Pfund Gewicht, in 6 Portionen, die erste zu 27 Stücken Holz und 50 Soden Torf, die nachfolgenden jede zu 18 Stücken Holz und 50 Soden Torf, verbrannt. Der Torf war von gewöhnlicher Gröfse; eine Klafter von 108 Cubic-Fufs enthielt 1232 Soden. Nach der Verbrennung sämmtlicher Portionen zeigte das Thermometer im Schornsteinrohre 130 Grad Réaum.

Ein ähnliches Verhältnifs wird bei der hier beschriebenen elliptischen Heerdfeuerung für die Eintheilung der Feuerungsportionen angenommen werden dürfen, jedoch nur dann, wenn sie eine ähnlich lange Rauchleitung hat; und hiernach würde die Gröfse des Feuerraumes zu be-

stimmen sein. Bei einer kurzen Rauchleitung dagegen würde auch für Holz- und Torf-Feuerung, selbst wenn man den Material-Bedarf in mehr als 4 Portionen theilte, durch das zu lange Offenbleiben des Verschlufsschiebers zu viel Wärme mit dem Rauche entfliehen, weshalb dann der Feuerraum gröfser sein müfste.

6.

Es wäre nun zu untersuchen, wie die Rauchleitung für dergleichen Kochheerde am vortheilhaftesten einzurichten sei. Fallende Züge, in welchen sich der Rauch niedersenken und einen Theil der Wärme, die er noch enthält, zurücklassen mufs, sind sehr geeignet, ihm die Wärme vor seinem Eintritte in das Rauchrohr zu entziehen. Doch darf diese Senkung nicht auf einmal Statt finden; vielmehr mufs man die Hitze durch besondere Züge auf jedes einzelne Kochgefäfs wirken lassen, und erst nach vollendetem Umzuge um das letzte Gefäfs, fallen lassen, weil sonst unvermeidlich eine nicht geringe Menge Wärme vom Mauerwerk des Kochheerdes absorbirt werden und verloren gehen würde.

Bei der oben beschriebenen Anordnung Fig. 1. 2. und 3. kann der Rauch, abwärts vom Munde der Flamme, zunächst unter den Kesselboden, dann ein- oder mehrmal um die Seitenwände desselben, und sodann mit einem fallenden Zuge in das Rauchrohr geleitet werden: so geschieht es am zweckmäfsigsten bei Dampfkesselfeuerungen. Bei anderen Kessel- und Heerdfeuerungen ist man mit der Rauchleitung meistens mehr beschränkt, indem man sie nicht so lang machen kann.

7.

Ehe wir diesen Gegenstand weiter verfolgen, ist es nöthig, die aufser der oben beschriebenen länglichten Grundform des Feuerraums noch vorkommenden andern Formen zu beschreiben.

Bei kreisförmigen Kesseln oder Töpfen wird auch der Heerd meistens kreisförmig oder elliptisch gebildet. Fig. 5. und 6. stellt eine solche Feuerung im Grundrisse und Durchschnitte nach doppeltem Mafsstabe vor. Der Rost *A*, im Grundrisse Fig. 5., kann entweder aus einem zusammenhängenden Gitterfelde bestehen, oder er kann aus einzelnen Stäben von Gufseisen, cirkelrund zusammengesetzt werden. Auch hier wird es, um ein gleichmäfsiges Zuströmen der freien Luft hervorzubringen, dienlich sein, ihn mit einem concentrischen Ringe *B*, *B*, *B* ganz zu umgeben und in diesem Ringe die Oeffnungen gröfser zu machen. Der

Heitzhals H wird hier, bei kleinen Feuerungen, etwa 10 Zoll breit und 8 Zoll hoch, bei gröfseren 15 Zoll breit und 12 Zoll hoch im Lichten sein müssen. Im Uebrigen sind die schon berührten wesentlichen Veränderungen des Gewölbes und des Flammenmundes α nöthig.

Fig. 6. stellt das Profil des Feuerraumes, welcher sich hier einer hohlen Halbkugel nähert, vor. Die Höhe H darf, wie schon bemerkt, bei kleinen Feuerungen nicht über 10 bis 12 Zoll betragen, und die Oeffnung α nicht unter 6 bis 8 Zoll im Durchmesser haben, weil sonst der Heitzeffect auf den darüber gesetzten Kochtopf zu sehr geschwächt werden würde. Die Höhe h beträgt daher hier nur wenig mehr als die halbe Breite des Rostes b, und der Durchmesser α für den Mund der Stichflamme, ist der halben Breite des Rostes b gleich. Bei noch kleineren Feuerungen giebt man dem den Rost umgebenden Mauerwerke nur eine unmerkliche Verengung in der obern Gleiche. Die oben beschriebene Ueberwölbung des Heerdes A besteht also alsdann nur darin, dafs man beim Aufmauern des Feuerheerdes eine runde Oeffnung läfst.

8.

Die von dem Hrn. etc. Beise für Kochöfen und alle Arten Kesselfeuer vorgeschlagene Form des Feuerraumes, welchen er Ellipsoïd nennt, ist Fig. 7. nach doppeltem Maafsstabe dargestellt. Nach diesem Profile giebt er der cirkelförmigen Grundfläche 12 Zoll Durchmesser, das Ellipsoïd erweitert sich nahe darüber bis auf 14 Zoll, und endigt, 9 Zoll hoch, in eine Mündung von 8 Zoll Durchmesser. Es bildet im Innern eine der Flaschenform ähnliche Höhlung. Diese von ihm auf Kochöfen und Kesselfeuerungen angewandte und, den Dimensionen nach, theils vergröfserte, theils verkleinerte Form, hat nach seinen Versuchen eine bedeutende Ersparung an Brennmaterial gegen andere gewährt.

Nach seinen und den hiesigen Erfahrungen würden die Feuerräume nachstehende Verhältnisse bekommen müssen.

1) Für kleine Kochheerde darf die Höhe des Conoïds, einschliefslich des Flammenmundes, nicht über 9 bis 12 Zoll, die Weite der Oeffnung des letztern nicht unter 6 bis 8 Zoll betragen.
2) Für grofse Heerde zu Koch- und Dampf-Kesseln darf die Höhe des Conoïds, inclusive des Flammenmundes, nicht über 15 bis 18 Zoll, und der Durchmesser des letztern nicht unter 10 bis 12 Zoll sein.

Die innere Höhlung und die Grundfläche des Rostes sind für den vortheilhaftesten Heitzeffect weniger wesentlich, werden jedoch am geeignetsten nach der obigen Beschreibung gemacht.

9.

Ehe man aus Erfahrungen die oben beschriebenen, verschiedenen Formen des Feuerraums fand, hat man demselben auch noch andere Gestalten, z. B. die Bouteillen-Form, gegeben.

Fig. 8. ist die Abbildung des im Jahre 1824 zu Ober-Ehrenbreitstein von der Königl. Preuſs. Fortifications-Behörde nach der v. Bruckmannschen Methode erbauten Interims-Kochheerdes für 500 Mann, im Längen-Durchschnitte, welche von den 4 Kochkesseln zwei, *C* und *D*, von 217 und 117 Quart, und von den zwei Feueröfen, einen zeigt. Die Grundfläche des bouteillenförmigen hohlen Feuerraums ist cirkelrund, 12 Zoll im Durchmesser und grenzt an die davor liegende Einschüröffnung *A*, an deren Decke sich der Durchmesser der innern Höhlung auf 20 Zoll erweitert, dann wieder flaschenähnlich bis zum Kessel auf 5 Zoll im Durchmesser zusammenzieht und im Ganzen 2 Fuſs 6 Zoll hoch ist. Die Röhre *K* dient, die Luft vom Aschenfalle *H*, hinten unmittelbar zum Feuerraume gelangen zu lassen. Der Durchschnitt der Kessel und der Rauch-Züge zeigt, wie man die Flamme und den Rauch, abwärts vom Feuerraume, in einem offen gelassenen Canal *zz*, zuerst für die Kesselfläche *C* benutzt, von dort mittelst der Verbindung *v* unter die Kesselfläche *D* in den Zug *w* leitet und dann mit einem fallenden Zuge *rr'* in das Rauchrohr führt. Der Schieber *p* dient, den abgekürzten Feuerzug, und der Schieber *s*, den fallenden Zug *rr'* zu verschlieſsen.

Nach sorgfältigen Versuchen und Beobachtungen gewährte diese Feuerung noch nicht die gewünschte Ersparung an Brennmaterial. Es fand sich, daſs die beträchtliche Höhe von 2½ Fuſs für den Heitzeffect nachtheilig war, weil die Kohlengluth auf dem Feuerroste von der Oberfläche des Kessels zu sehr entfernt war, und zu viel Hitze der Umfassungswand mitgetheilt wurde. Es schien auch, daſs die Mündung für die Stichflamme zu eng war. Man setzte deshalb zu Coblenz die Versuche mit Veränderungen der Form der Feuerflasche und der Weite der Rauchzüge fort, wovon die näheren, schätzbaren Resultate in der Beiseschen Schrift enthalten sind.

10.

Ueber die Benutzung des Feuerraums, über die Züge und die Stellung der Kochgefäſse hat man im Allgemeinen folgende Erfahrungen gemacht.

1) Der Feuerraum muſs sich unmittelbar und möglichst nahe unter demjenigen Gefäſs befinden, welches die heftigste Hitze zunächst empfangen soll. Wenn zwei oder mehrere Kochgefäſse seitwärts des Feuerraums gestellt werden, so vermindert sich die Wirkung der Flamme auf die Böden dieser Gefäſse und verursacht einen bedeutenden Verlust an Effect. Derselbe Verlust findet bei einer zu groſsen Entfernung der Stichflamme vom Boden des Gefäſses Statt.

2) Je gröſer der Umfang desjenigen Theils vom Kochgefäſs ist, welches der unmittelbaren Einwirkung der Flamme und des heiſsen Rauches ausgesetzt wird, desto schneller wird die darin enthaltene Flüssigkeit zum Kochen gebracht. Daher ist ein Verlust an Heitzeffect bei denjenigen Gefäſsen unvermeidlich, von welchen ein Theil frei über der Heerdfläche hervorragt. Die Kochtöpfe, welche in die Heerdplatte eingesenkt werden und herausgenommen werden können, theilweise darüber frei hervorragen zu lassen, ist also nicht so gut, als die Kessel vollig im Heerde zu versenken, besonders bei groſsen Küchen.

Daſs alle Kochtöpfe und Kessel dicht mit Deckeln verschlossen werden müssen, wenn nicht ein Theil der Hitze unbenutzt entweichen soll, ist bekannt.

3) In vielen einzelnen kleinen Töpfen kochen die Flüssigkeiten sehr ungleich. Sie können in einem oder zwei Kochkesseln von dem nemlichen Cubic-Inhalte, durch regelmäſsige Feuerzüge gleichmäſsiger zum Kochen gebracht werden.

4) Der Zug des Feuers nimmt seine Richtung, von da ab wo es aus dem Feuerofen strömt, zunächst nach der Seite wo der Rauch seinen Abzug findet, und wirkt dorthin am stärksten. Deshalb ist es nothwendig, den Raum in welchen die Kochgefäſse versenkt sind, so einzurichten, daſs die Oberflächen derselben zunächst und gleichmäſsig von dem Feuer umströmt werden, bevor es seinen weitern Abzug findet. Dies kann dadurch geschehen, daſs die zu erhitzenden Flächen mit engen Canälen umgeben werden, deren Mündungen verengt und der Einströmung des Feuers möglichst diagonal gegenüber gelegt werden. Ein hohler Raum,

ohne bestimmte Verengung und Bildung eines Zuges, ist nachtheilig, indem die darin enthaltene Luft, als ein schlechter Wärmeleiter, die Heitzung nicht allein erschwert, sondern auch der raschen Mittheilung der Hitze, welche durch eine schnelle Umströmung der Oberflächen dem Rauche entzogen wird, hinderlich ist. Da wo ein oder mehrere Kochtöpfe mit ihren Untertheilen in einen weiten hohlen Raum, welcher nicht unmittelbar das Feuer selbst enthält, versenkt werden, und an den Seiten die Einschlufswände entfernt davon sich befinden, strömt die gröfste Hitze nach oben, und wird mehr der Deckplatte als den tiefer liegenden Gefäfsflächen mitgetheilt.

Hiernach lassen sich die folgenden Details über Kesselfeuer und Kochöfen mit elliptischen Feuerräumen näher beurtheilen.

11.

Da nach den obigen Erfahrungen ein Feuerofen, mitten unter zwei oder vier darüber gesetzten, grofsen gewöhnlichen Kochkesseln, für den Verbrauch des Brennmaterials und den Heitzeffect nicht vortheilhaft ist, und es bei grofsen Kochanstalten doch nothwendig ist, mit einer Feuerung mehrere Gefäfse gleichzeitig zu heitzen, so kann man den Feuerraum nur unter einem derselben anlegen, und, die Hitze in Canälen leitend, den übrigen Gefäfsen mittheilen, wie es in Kasernen-Küchen häufig vorkommt. Dieses giebt folgende Einrichtung.

Fig. 9. ist der Längen-Durchschnitt einer Kesselfeuerung, H ist der Heitzhals, F die Mündung des Aschenfalles A, über welchem sich der Rost und das Ellipsoïd E befindet. Letzteres hat eine ähnliche Form wie in Fig. 6. Die Rostfläche ist kreisrund. Der Feuerraum kann jedoch auch, der Bequemlichkeit des Einschürens wegen, eine längliche Grundform, nach Fig. 1. und Fig. 3., erhalten. Aus dem Feuerraume E Fig. 9. steigt der Rauch zuerst in den 3 Zoll weiten Zug zz unter den Kessel C, dessen ganze Oberfläche er umkreisen mufs, indem ihn die vorgemauerte Zunge g am unmittelbaren Abzuge nach v hindert. Durch den schmalen Verbindungszug v gelangt der Rauch sodann in den Zug w, in welchem er die äufsere Fläche des Kessels w umkreisen mufs, und alsdann entweder auf dem kürzeren Wege m, oder durch den fallenden Zug rr', zum Schornsteinrohr R geleitet wird, je nachdem man, den Feuerzug zu reguliren, den Schieber p, oder den letzten Verschlufs s öffnet.

Wenn Holz und Torf gebrannt wird, so ist es gut, daſs man den Rauch, um ihm besser die Wärme zu entziehen, durch die mit punctirten Linien angedeuteten Zungen *l*, *l*, aus zwei übereinander liegenden Dachziegelschichten bestehend, und durch Verlegung des Zuges *m* nach der gleichfalls mit punctirten Linien angedeuteten tiefern Stelle, am zu schnellen Entweichen nach dem Rauchrohre *R* hindert. Unvermeidlich empfängt aber der Kessel *C* stets eine weit stärkere und schnellere Hitze als der Kessel *D*, worauf bei der Benutzung auch immer einige Rücksicht genommen werden muſs. Auch muſs deshalb der Zug *w* um einen halben bis einen ganzen Zoll enger sein, als der Zug *z*.

12.

Der Kessel aus Guſseisen, deren dicke Wände sich immer für die rasche Erhitzung der darin enthaltenen Flüssigkeiten nachtheilig gezeigt haben, bedient man sich nicht mehr. Man zieht in hiesiger Gegend schon seit längerer Zeit die Kessel aus gutem gewalzten Eisenbleche vor. Dieses dünne Metallblech befördert das rasche Kochen der Flüssigkeiten nicht nur ungemein, sondern ist auch zugleich eben so haltbar als die dicken Wände der guſseisernen Kessel.

Man hat letztere auch innerhalb mit Emaille überzogen, um die nachtheilige Färbung der Speisen zu verhindern; doch sind solche Gefäſse immer nur da anwendbar, wo mit Dämpfen gekocht wird.

Die Kessel aus gewalztem Eisenblech hat man, um die erwähnte nachtheilige Färbung der Speisen zu verhindern, innerhalb gut verzinnen lassen, wodurch der Einwirkung der innern Oxydation für die erste Gebrauchszeit vorgebeugt wird. Für den ferneren Gebrauch ist es jedoch nicht nöthig, die Verzinnung erneuern zu lassen, indem das Eisen, in seinen feinen Poren, gleichsam eine Sättigung vom Fette der Speisen annimmt, welche bei dem fernern Gebrauche die Oxydation fast gänzlich verhindert.

Der Verschluſs der Kessel mittelst Deckel aus Eisenblech, welche aus einem festen und einem in Charnieren beweglichen Theile bestehen können, ist unbedingt nöthig.

Eine solche eben beschriebene Kesselfeuerung eignet sich zum Kochen des Speisebedarfs für 200 bis 300 Mann, und gewährt für diese Personenzahl noch die erwünschte Oeconomie des Brennmaterials. Für eine gröſsere Personenzahl sind dagegen die Dampfküchen sparsamer.

hat man sie nach Fig. *C*, bis zu 5 Zoll Durchmesser des mittleren Theiles, so dafs sie zu Kochtöpfen von der kleinsten Form gebraucht werden können.

Auf diesem hier beschriebenen Heerd können zwar keinesweges die Kochtöpfe gleich stark geheitzt werden, jedoch wenn die Züge gehörig eingerichtet sind und man sich Gefäfse wie der beschriebenen bedient, gleichmäfsiger als auf andern Heerden, wo die Töpfe in einem weiten offnen Raume stehen.

16.

Nächst dieser hier schon seit Jahren üblichen und bewährten Kochmaschine mit Rauchcanälen ist noch von dem Herrn Lieutenant Beise eine andere Art von Heerden vorgeschlagen, um ebenfalls mehrere in den Heerd eingehängte Kochtöpfe gleichmäfsig zu heitzen. Die Beschreibung eines nach diesem Princip ausgeführten Heerdes dürfte für Diejenigen, welche oben benannte Schrift nicht zur Hand haben, und zur Vollständigkeit dieser Beschreibung, hier am Orte sein.

Die Beisesche Kochmaschine weicht im Allgemeinen von der obigen darin ab, dafs sich das Feuer, unmittelbar nach seinem Austritte aus dem Ellipsoïd, in einen hohlen Raum, unter alle Kochgefäfse verbreitet, und von da durch verschiedene, möglichst diagonal gegenüberliegende Oeffnungen des Heerdes, in fallenden Zügen, in den Schornstein abzieht.

Fig. 13. bis Fig. 18. stellt diesen Heerd vor. Fig. 13. ist der Grundrifs desselben, in der Höhe des Feuerrostes *a* ist; die Oeffnung zur Feuerung, *F* der Feuerrost; *b*, *b* sind lothrecht herabsteigende Züge, welche nach *c*, *c*, den lothrecht aufsteigenden Zügen, geleitet werden; *B* ist der Raum, über welchen die Züge *c*, *c* zur Heitzung eines daselbst aufgestellten Grapens geleitet werden, bevor sie in das Rauchrohr gelangen. *M*, *M* ist das volle Mauerwerk des Heerdes.

Fig. 14. ist der Grundrifs des Kochheerdes, in der Höhe des Gipfels des elliptischen Feuerraums genommen. *b*, *b*, *b*, *b* sind die lothrecht niederfallenden Züge; *α* ist die Mündung der Stichflamme, *MM* die Sohle oder Gleiche des Heerdes über der Feuerung. *W*, *W* sind die den Heerd einschliefsenden Wangenmauern, *c*, *c* die lothrecht aufsteigenden Züge. *B* ist die Sohle oder Mauergleiche unter dem Wassergrapen.

Fig. 15. ist der Grundrifs der obern Heerdgleiche ohne Deckplatte, worin wie vorher *α* die Feuermündung; *MM* die Gleiche des Feuerraums

und Decke der wagerechten Canäle, *b, b, b, b* die Mündung der lothrecht niedersteigenden Züge. *W, W* die Wangenmauern mit den innern Höhlungen zur Einsenkung der Kochgefäfse und *c c* die aufsteigenden Züge zu dem Grapen-Heerde.

Fig. 16. ist die obere Ansicht der Deckplatte, welche auf die Heerdgleiche Fig. 15. gelegt wird und 8 kreisrunde Oeffnungen zu den Kochgefäfsen, nach dem Schornstein zu aber eine vierseitige Oeffnung zur Aufnahme des Grapens hat. Fig. 17. ist die Ansicht der gufseisernen Heerdplatte von unten. Sie hat an den Oeffnungen für die Kochtöpfe und an den Einschlufswänden *W, W, W* hervortretende Bekleidungen *y, y, y, y,* .... Es würde nemlich zu viel Hitze durch die zwischen den Kochgefäfsen frei liegenden Theile der Deckplatte ungenutzt entweichen; deshalb erhält diese Fläche unterhalb rundum eine Rinne von Eisenblech, der Raum wird mit Asche, als einem schlechten Wärmeleiter, ausgefüllt, und dann die Gufsplatte darauf gelegt.

Fig. 18. ist ein Längendurchschnitt des Heerdes. In demselben sind die oben beschriebenen Theile mit dem nemlichen Buchstaben bezeichnet.

a ist die Ansicht der Thüre vor der Feuerung und dem Aschenfalle. Das Feuer brennt in dem, hier mehrerer Deutlichkeit wegen im Quer-Profile vorgestellten, Ellipsoïd *F*, steigt durch die Mündung *α* zu dem Ofenraume *MM* empor, vertheilt sich hier um sämmtliche freihängende Kochgefäfse, zieht in den fallenden Zügen *b, b* fort, gelangt in den aufsteigenden Zügen zunächst zu dem freien Raume *B* unter den Kochgrapen, und dann durch den in dem Grundrifs nicht dargestellten Abzugskanal *d*, in den Schornstein *R*, dessen Oeffnung durch den Schieber *S* nach Erfordern regulirt werden kann. Die Bekleidung der freiliegenden Theile der Heerd-Platte mittelst der Rinnen *y, y, y,* ist hier deutlicher zu sehen.

17.

Bei den Versuchen mit diesem Kochheerde haben sich in einem Lazareth folgende Resultate ergeben.

Die Speisen, welche in dem Kochtopfe No. 1. unmittelbar über dem elliptischen Feuerraume befindlich waren, kochten am schnellsten und heftigsten, weniger die in den Töpfen 3. und 2. daneben, und in den übrigen von den Zügen entfernteren Töpfen. Es mufsten daher, um die Spei-

sen gleichförmig bereiten zu können, die Töpfe häufig umgestellt und von den entfernten Oeffnungen über die mittlere, über dem Feuerraume befindliche Oeffnung gebracht werden, welches beschwerlich war.

Die Kochgefäfse enthielten zusammen circa 201 Quart, und lieferten den Speisebedarf für 60 bis 100 Kranke. Wenn täglich dreimal Speisen bereitet wurden, so waren zur Feuerung, auf 100 Quart 15 Pfund trockenes Buchenholz nöthig.

Es ist schon oben bemerkt, dafs die Bereitung gleichförmiger Speisen, in grofsen Kesseln, weniger Brennmaterial erfordert, als das Kochen verschiedener Speisen in einzelnen Kochgefäfsen. Dies bestätigte sich auch hier, in dem an demselben Orte ein auf gewöhnliche Art eingemauerter Kessel, ohne elliptische Feuerung, jedoch mit regelmäfsigen Zügen, welche vor dem Eintritt zum Rauchrohr einmal fielen, folgendes Resultat gab. Der Kessel hielt 120 Quart, und erforderte, wenn man dreimal täglich kochte, auf 100 Quart nur $11\frac{2}{3}$ Pfund von demselben Holze. Noch bedeutender war der Unterschied bei zwei grofsen Kesseln von 250 und 230 Quart, über einer elliptischen Feuerung, welche unten in der Mitte zwischen beiden Kesseln lag. Es waren auf 100 Quart $19\frac{7}{12}$ Pfund desselben Holzes unter gleichen Umständen nöthig.

18.

Es folgt aus dem Bisherigen, dafs die Oefen für viele einzelne Kochtöpfe, zur Bereitung verschiedener Speisen, noch keinesweges zu einer solchen Vollkommenheit gebracht sind, dafs man allen Töpfen eine gleichmäfsige Hitze geben könnte. Die in der Schrift des Herrn Hauptmann Busch zu Frankfurt a. M., betitelt: Zugabe zu dem Werke „Beste und wohlfeilste Feuerungsart, u. s. w. 1828," beschriebenen und durch genaue Detail-Zeichnungen vorgestellten Küchenheerde für mehrere Kochgefäfse, zur Bereitung verschiedenartiger Speisen, sind den Heerden Fig. 10. und 11. sehr ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dafs sie mit den hier früher üblich gewesenen noch mehr überein kommen. Der Feuerraum befindet sich, ohne Ellipsoïd, unmittelbar unter der Kochplatte, und heitzt zuerst dort einen oder mehrere, im Heerde nicht versenkte, sondern nur auf der Deckplatte stehende Kochtöpfe. Abwärts vom Feuerraume haben die folgenden Gefäfse jedoch, wie in Fig. 11., Züge und Vertiefungen im Heerde. Die Kochtöpfe sind vierseitig, mit abgerundeten Ecken, und stehen theils ganz, theils meistens frei über der Heerdplatte.

Aus den obigen, No. 10. beschriebenen Erfahrungen, läfst sich über diese Einrichtung urtheilen. Nach der vom Herrn etc. Busch mitgetheilten Kochholz-Berechnung hat die Ersparnifs gegen die alte Einrichtung für das Jahr 1827, $87\frac{5}{18}$ Frankfurter Staken betragen. Ein Vergleich mit hiesigen Resultaten ist wegen Verschiedenheit des Brennmaterials und der Unbestimmtheit dieser Angabe nicht wohl möglich.

19.

Die elliptischen Feuerräume für grofse, lange Kessel sind oben beschrieben. Zur Vollständigkeit ist noch nöthig, die Einrichtung der Feuerzüge abwärts vom Feuerraume anzugeben. Dazu wird es am besten sein, die schon seit längerer Zeit üblichen Dampfkessel-Feuerungen zu beschreiben.

Fig. 19. ist der Quer-Durchschnitt und Fig. 20. der Längen-Durchschnitt einer Feuerung zu einem Dampfkessel von 3 Fufs Breite, 6 Fufs Länge und 3 Fufs Höhe, in welchem die Dämpfe zum Kochen und Waschen für 7 bis 800 Mann, mit möglichst wenigem Brennstoff bereitet werden können, *H* ist der Heitzhalz, *E* das elliptische Conoïd des Feuerraums, *a* sein Flammenmund, *F* der Aschenfall, *G* die Thüröffnung vor demselben. Nach der durch Pfeile bezeichneten Richtung tritt in Fig. 20. das Feuer aus der Mündung *a* zuerst unter den Hintertheil des gewölbten Kesselbodens, von da streicht es unter demselben nach der vordern Kesselstirn Fig. 19. hin, woselbst es in den hohlen Feuercylinder *c* tritt, und denselben Fig. 20. der Länge nach, von vorn bis hinten, in der Richtung *c*, *c* durchstreicht, zur hintern Stirn gelangt und daselbst in den Zug I. eintritt. In diesem umkreiset es den ganzen Kessel. Die Heerdgleiche ist die Sohle des Zuges I.; die Decke desselben besteht aus zwei übereinander gelegten Schichten Dachziegel. An der vordern Stirn steigt der Canal I. und fällt wieder über der Mündung des Feuercylinders hin, zwischen den durch punctirte Linien angedeuteten Deckschichten oder Zungen. Nach Einem Umgange gelangt das Feuer, oder der heifse Rauch, nach der hintern Kesselstirn II. Fig. 20., woselbst es über den Feuercylinder, eben so wie es in Fig. 19. die punctirten Linien vorstellen, hinüber geleitet wird, jedoch nur bis zur Höhe des Zuges II. steigt. Darauf umkreiset der Rauch in den Zügen II. und III. den Kessel zum zweiten Male, indem er wieder an den beiden Stirnen desselben, nach den punctirten Linien Fig. 19. über den Feuercylinder hinwegsteigt. Sodann gelangt er zur hintern Stirnwand bei III. Fig. 20., begiebt sich von hier auf die Hälfte der Kesselhaube,

links Fig. 19., nach der vordern Stirnwand, von dort über die andere Hälfte der Kesselhaube zurück, nach dem Rauchzuge IV. Fig. 20., und von hier in den Schornstein *R*, woselbst zur Regulirung des Feuerzuges der Schieber *P* vorhanden ist. Damit der Abzug des Rauches nicht unterbrochen werden möge, besonders so lange das Mauerwerk neu ist, befindet sich in *S* eine Seconde-Feuerung unterhalb des Rauchrohres, wie sie im vorigen Hefte dieses Journals S. 97. etc. beschrieben ist.

WW, Fig. 19. und 20., ist die Ueberwölbung der Kesselhaube, in welcher zwei Anker nach der Breite des Kessels eingewölbt und mit lothrechten Stäben in den langen Seiten der Einschlufsmauer verbunden sind. Rings um den Kesselofen ist aufserhalb, auf die Mitte der Höhe, ein eiserner Ring gelegt, welcher das Mauerwerk wie ein Band umschliefst, und auch die lothrechten Tragestäbe umspannt. Diese sind aufserdem im untern vollen Mauerwerk, neben dem Feuerraume, mit Döbeln befestigt.

M ist die Einsteig-Oeffnung oder das sogenannte Mannloch zum Dampfkessel, *l*, *l* ist ein 1½ Zoll dicker Lehmschlag, welcher mit einer Sandschicht von ½ Zoll dick, um das Bersten des Lehmes zu verhindern, bedeckt wird. Die Abgleichung erhält ein Gefälle nach Fig. 19., damit die etwanigen Flüssigkeiten abziehen und nicht in das Gewölbe dringen mögen.

20.

Man hat schon häufig die Frage aufgeworfen, ob die Feuerzüge bei Dampfkesseln sich höher erstrecken dürfen als bis zum Wasserstande im Kessel, z. B. wie hier in Fig. 19. und 20., und selbst die Kesselhaube umgeben dürfen, ohne dafs zu befürchten wäre, das Metallblech werde verbrennen.

Bei Dampfkesseln, welche zur Bereitung und Spannung von Dämpfen, zur Erzeugung einer mechanischen Kraft, bestimmt sind, läfst man bekanntlich die Feuerzüge aufserhalb des Kessels, um aller Gefahr vorzubeugen, nur bis zum Wasserspiegel gehen. Auch Tredgold giebt in seinen Zeichnungen von Dampfkesseln zur Dampfheitzung die Züge nicht höher an.

Wenn die Dämpfe aus dem Kessel, sobald sie sich entwickelt haben, sogleich in Kochgefäfse geleitet werden, können sie aber nur selten eine gröfsere Spannung als ¼, ½ bis höchstens 1 Atmosphäre erhalten. Deshalb, vorzüglich aber aus den weiter folgenden Gründen, hat man bei den hiesigen Oefen die ganze Oberfläche des Kessels mit Mauerzügen umgeben.

Wenn nemlich das Feuer beim Beginn der Heitzung unter den Kesselboden und den Feuercylinder gelangt, so wird es vom Wasser im Kessel schon so erkältet, daſs es in den Zügen I. und I. nur noch heiſsen Rauch bildet, welcher, wenn er in den Zügen II. II. ankommt, noch mehr erkältet wird, und dort, so wie über der Kesselhaube bei III. und III. nun nicht mehr so viel Hitze enthält, daſs er Kupferblech, noch weniger aber Eisenblech verbrennen könnte. Bei der Fortdauer des Heitzens werden aus dem Wasser, bei 80 Grad Réaum. Hitze, schon Dämpfe erzeugt, welche als expansible Flüſsigkeit den Raum über dem Wasserstand im Kessel anfüllen, und durch die dünne Metallhülle sogleich die Wärme von auſsen mitgetheilt erhalten und daher das Verbrennen der Blechhülle aus ganz gleichen Ursachen verhindern, wie Wasser im Kessel. In England und andern Gegenden scheint man daher wohl auch nur deshalb die Feuerzüge nicht höher um die Dampfkessel zu legen, weil man Steinkohlen und Coaks brennt, welche keine so lange Canäle als die Holz- und Torf-Feuerung zulassen.

Um jedem Unfalle vorzubeugen, könnte man jedoch, zur mehreren Vorsicht, in der Höhe der Züge II. II., noch einen abgekürzten Feuerzug nach dem Schornsteinrohr machen, um sich dessen beim Beginn des Heitzens und so lange zu bedienen, bis sich im Innern des Kessels Dämpfe entwickelt haben.

21.

Sämmtliche Züge I, I., II, II., III., III. und IV. erhalten in ihrer Verlängerung kleine Oeffnungen, welche in den Fronten der Ofenmauern frei ausmünden, um die Züge von Ruſs reinigen zu können. Diese Oeffnungen werden mit Stürzen aus Eisenblech, von 5 bis 7 Zoll in Quadrat, welche innerhalb mit Ziegeln und Lehm ausgefüllt werden, verschlossen.

Auch bei den Kessel- und Heerd-Feuerungen Fig. 10. und 18. sind dergleichen Reinigungszüge und Kapseln in den Stirnwänden unumgänglich nöthig, besonders vor den verschlossenen, fallenden Rauchzügen.

22.

Schlieſslich ist zu bemerken, daſs die sämmtlichen hier beschriebenen Feuerungen enge, 8 bis 10 Zoll weite, unten möglichst luftdicht verschlossene Schornsteinröhren erhalten müssen, weil sonst das Feuer zu wenig Zug haben, und der Rauch unvermeidlich aus der Mündung der Feuerung zurücktreten würde.

23.

Um in den Küchen die Wasserdämpfe und die Dünste, welche sich beim Kochen aus den Gefäßsen entwickeln, abzuleiten, sind zweierlei Vorkehrungen nöthig.

1) In kleinen Küchen, wo die Masse der entwickelten Dämpfe nur gering ist, macht man einen Qualmfang oder gewöhnlichen Rauchfang, welcher in einen in den Schornstein der Feuerung mündenden Canal endigt, dessen Oeffnung mittelst einer, an einem langen Stiel, von unten aus beweglichen Klappe aus Eisenblech, in Charniren laufend, geöffnet und geschlossen werden kann. Sobald sich unten die Dämpfe gesammelt haben, wird diese Klappe eine kurze Zeit geöffnet, worauf die Dämpfe sich durch das Rauchrohr entfernen.

2) In grofsen Küchen macht man neben dem Rauchrohre, ein gleichfalls bis zum Dachforste aufgemauertes, 5 bis 6 Zoll im Quadrat weites, dem Rauchrohre nahe anliegendes Luftrohr, welches eine einsaugende Oeffnung an der Mündung des Qualmfanges erhält, durch eine Klappe gleichfalls verschliefsbar ist, und, ohne die Feuerung und den Abzug des Rauches zu stören, nach Erfordern geöffnet und verschlossen werden kann. Da das Luftrohr von dem anliegenden Rauchrohre erwärmt wird, so saugt es die Dämpfe heftig ein, und leitet sie unschädlich ab. Nur darf das Dampfrohr nicht beständig oder zu lange offen bleiben, weil es sonst das Rauchrohr zu sehr erkälten würde, wodurch ein Niederschlag von Wasser in demselben erfolgen könnte.

24.

Die gewöhnlichen Küchen mit offenen Heerdfeuern haben häufig mehr oder weniger den Mangel, dafs sie viel Rauch verbreiten, welcher in dem offenen Rauchrohre keinen Abzug findet. Die Anlage einer Kochmaschine, wie sie bei Fig. 10. und 11. beschrieben ist, und der Abschlufs des Schornsteinrohres mittelst einer möglichst dichten eisernen Klappe, haben hiesigen Orts dem Uebel in sehr vielen Fällen sicher abgeholfen, weshalb diese Kochmaschinen, ganz besonders wo man sich des Rauches der Küchen erwehren will, mit Sicherheit und unbedingt empfohlen werden können.

Ein Mehreres hierüber in der Folge.

Berlin, den 4. Januar 1829.

12.
Ueber die Räumung der Flüsse von darin befindlichen, der Schiffahrt hinderlichen Holzstämmen und Stöcken.

(Von dem Wasser-Bau-Inspector Herrn *Stelling* zu Torgau.)

I.

In Gegenden, welche entweder nur wenig bevölkert sind, oder wo die Cultur des Bodens den Fluthen der Flüsse noch nicht Dämme entgegengesetzt hat, um ihre Thäler gegen Ueberschwemmungen zu schützen, oder wo noch nicht den durch die Strömung entstehenden Abrissen der Ufer durch Baue gewehrt ist, sind die Flufsthäler, so weit sie fruchtbaren Boden haben, gewöhnlich mit Wald bedeckt, oder werden nur zu Viehweiden, oder zur Jagd benutzt.

In diesem Zustande mögen in früheren Zeiten, z. B. die Thäler der Flüsse Deutschlands gewesen sein, und die meisten derselben einen dichten Eichenwald gebildet haben.

Jeder Flufs, mit einigermafsen beträchtlichem Gefälle und lebhafter Strömung, dessen Ufer nicht durch Baue im Beharrungsstande erhalten werden, greift an dieser oder jener Stelle die Ufer an, unterwühlt sie und setzt sie in Abbruch, an den entgegengesetzten Ufern aber entstehet gleichzeitig Anlandung; denn für die bestimmte Menge Wasser, welches er führt, kann der Flufs auch nur eine dieser Wassermenge entsprechende Breite und Tiefe haben. Ohne gleichzeitige Anlandung des dem Abbruch gegenüber liegenden Ufers bricht der Flufs in der Regel die Ufer nicht fortdauernd ab, weil er sonst durch die stets zunehmende Breite, in dem Verhältnifs an Geschwindigkeit verlieren würde, wie der Querschnitt des Bettes sich vergröfsert, und bald gar keine Kraft mehr zum Anbruch behalten würde. Nur wenn ein Flufs durch Moor- und Bruchgrund fliefst, erweitert sich sein Bette so lange, als noch die Strömung lebhaft genug ist, um die leichten, schwimmenden, moorigen Stoffe, ohne sie wieder abzusetzen, mit fortzuführen. Hat sein Bette sich so erweitert und dadurch die Geschwindigkeit des Stroms so weit ver-

mindert, daſs auch diese leichten Stoffe nicht mehr mit fortgeführt werden können, so hört aller fernere Abbruch auf, die Ufer kommen in Beharrungsstand und erhalten sich fest, durch die daran wachsenden Pflanzen. Der Querschnitt des Bettes ist dann im Verhältniſs der Wassermenge sehr groſs, Gefälle und Geschwindigkeit sind klein und die Ufer sind ganz niedrig und sumpfig.

Besteht der Fluſsthalgrund aus schweren Stoffen, als Thon, Sand oder noch gröberen Theilen; so ist auch in der Regel das Gefälle und die Geschwindigkeit des Stromes gröſser, und zwar um so gröſser, als diese Stoffe schwerer sind, und es finden unstreitig zwischen den schwereren und leichteren Erdtheilen des Fluſsbettes und der Ufer, der kleinern und gröſsern Durchschnittsfläche desselben, der Wassermenge, dem Gefälle und der Geschwindigkeit des Stromes, bestimmte Verhältnisse statt, wiewohl es noch nicht möglich war, sie allgemein näher zu ermitteln.

Der Abbruch eines aus schweren Stoffen bestehenden Ufers kann immer nur so lange fortdauern, als der Strom Geschwindigkeit genug hat, die Stoffe des Ufers mit sich fort zu führen. Ist die Geschwindigkeit hierzu zu geringe, so bleiben die vom Ufer heruntergestürzten Erdmassen im Fluſsbette liegen, das Ufer flacht sich dadurch ab, und der Abbruch an einem Ufer ist gewöhnlich um so gröſser, je kürzer es gebogen ist, weil die Strömung dort stärker ist. So lange nun, in Folge dieser hohlen Biegung des Ufers, der Stromstrich und die Stromtiefe nahe daran hingehen, behält das Wasser Geschwindigkeit genug, die vom Ufer in die Tiefe stürzenden Stoffe mit sich fort zu führen. Sobald sich aber der Strom wieder von diesem Ufer entfernt und mehr in die Mitte des Bettes, oder gar nach dem entgegengesetzten Ufer begeben hat, behält er an diesem Ufer nicht Geschwindigkeit genug, die schweren Sinkstoffe mit sich fort zu führen, und diese setzen sich dann an selbiges an, und es entsteht dadurch Anlandung und ein vorspringendes Ufer. Je mehr nun diese Anlandung zunimmt, desto mehr wird der Strom nach dem gegenüberliegenden Ufer gedrängt, und bricht es an.

Auf diese Art verlängert sich der schlängelnde Lauf eines Flusses immer mehr, und die Krümmen nehmen so lange zu, bis der Strom sie auf dem kürzeren Wege wieder durchbricht, ein neues Bett bildet, und das alte verläſst. Das Thal des Flusses ist daher steten Veränderungen unterworfen, indem der Strom an einer Stelle den Boden ab-

reifst und ihn an anderen wieder ansetzt. Durch solche Veränderungen werden die Stoffe immer näher der Mündung des Flusses und dem Meere zugeführt, und neue werden vom Gebirge zum Ersatz herunter geschwemmt.

Besteht nun das Flufsthal an den Stellen, wo die Ufer abbrechen, aus Wald, so stürzen, nachdem die Ufer durch den Strom unterwühlt worden, die Bäume mit ihren Aesten und Wurzeln in die Tiefe. Die Zweige und Wurzeln, als die weicheren Theile, verwesen leichter, als der festere Stamm, und weil sie anfänglich aus dem Wasser hervorstehen, werden sie vom Eise abgestofsen und zerstört. Der festere Stamm dagegen ist der Zerstörung weniger ausgesetzt, und bleibt unbeschädigt in der Tiefe des Flufsbetts liegen.

So wie der Abbruch an dem Ufer fortdauert, werden immer mehr Bäume unterwaschen und stürzen in den Strom, und der erste wird immer weiter dem Ufer entrückt, bis sich zuletzt das gegenseitige, in der Anlandung begriffene Ufer ihm nähert. Hier wird der Stamm mit den Sinkstoffen, welche der Strom an solches absetzt, bedeckt. Erhöht sich diese Anlandung durch häufiges Ueberströmen immer mehr und wird zuletzt fruchtbar, so entsteht von neuem Wald, in sofern nicht die Bewohner des Thals durch bessere Benutzung des Grundes und Bodens solches hindern. Wächst der neue Wald ungestört fort, und das Ufer, was dermalen in Anlandung begriffen war, kommt nach einer Reihe von Jahren, wo die Bäume wieder völlig ausgewachsen sind, durch einen veränderten Lauf des Flusses wieder in Abbruch, so stürzen diese Bäume abermals in die Tiefe und kommen über die ersteren zu liegen, wie man dies häufig in den Tiefen der Flufsthäler wirklich antrifft.

Werden bei zunehmender Bevölkerung und besserer Benutzung des Bodens die Wälder in den fruchtbaren Thälern ausgerottet, so findet ein ferneres Anfüllen des Flusses mit Stämmen auf vorgedachte Art zwar nicht mehr statt, aber die, tief unter der Oberfläche, stets in der Nässe liegenden vielen Baumstämme, besonders Eichen, erhalten sich fortdauernd, ohne zu verwesen. So wie nun eine Uferstrecke anhaltend in Abbruch kommt, und der Boden vom Strome fortgeführt wird, kommen diese Eichenstämme wieder in das Flufsbette und werden den Schiffen, welche den Flufs befahren, oft sehr hinderlich und beschwerlich, und manches Schiff wird beim Anstofsen an solche, nur mit wenigem Was-

ser bedeckte, nicht sichtbare Stämme, beschädigt, und geht mit seiner Ladung zu Grunde. Die Lage dieser Eichen, im Vergleich mit der Tiefe des Flufsbettes, ist gewöhnlich so, als wären sie erst in neuerer Zeit in den Flufs gestürzt. Gleichwohl stehen öfters seit undenklichen Zeiten, an vielen Orten, über diesen Eichen Dörfer und Waldungen, mit völlig ausgewachsenen Bäumen, und es können also die in der Tiefe liegenden Stämme nicht erst in späteren Zeiten hineingefallen sein, sondern sie müssen vor der Zeit der Ansiedelung der ersten Bewohner des Thals schon in der Tiefe gelegen haben. Die öftere Behauptung, dafs das Bett der Flüsse sich stets erhöhe, scheint sich hierdurch nicht zu bestätigen, weil sonst Eichen, welche vielleicht vor Tausend und mehr Jahren, wo das damalige Flufsbette tiefer als das jetzige war, schon in den Strom stürzten, beim Wiederfortschwemmen des darüber abgesetzten Bodens, so tief liegen müfsten, dafs sie jetzt nicht mehr sichtbar wären; ihre Lage ist dagegen ganz der jetzigen Tiefe des Flufsbettes angemessen und so, als wären sie erst in der gegenwärtigen Zeit hineingefallen.

Durch ein etwaniges aufserordentliches Naturereignifs, als ungewöhnliche Ueberschwemmungen u. s. w., welche die Bäume der Waldungen umstürzten und mit Kies und Sand, und demnächst mit Schlamm überschütteten, können sie nicht wohl in ihre jetzige Lage gebracht worden sein; denn wäre dies, so müfste zu der Zeit schon ein Thal mit fruchtbarem Boden vorhanden gewesen und mit Kies und Sand überschüttet worden sein, und sich darauf endlich wieder fruchtbarer Schlamm abgesetzt haben, und die Baumstämme, welche man jetzt in der Tiefe antrifft, müfsten in fruchtbarem Boden liegen, ähnlich dem, welcher jetzt die Oberfläche des Thals bildet. Auch würden die Stämme mehr in der Richtung des Zuges der Strömung liegen. Von allen Diesem findet sich aber nichts. Die Stämme haben Kies und Sand unter sich, und nirgends trifft man in dieser Tiefe eine Schicht fruchtbaren Lehm- oder Aubodens an, welche wieder mit Kies oder Sand überschüttet wäre; auch liegen die Stämme in so verschiedenen Richtungen, wie es nur sein kann, wenn die Bäume einzeln vom Ufer in die Tiefe stürzten.

Das ganze Elbthal im Herzogthum Sachsen ist in der Tiefe mit einer unglaublichen Menge solcher eichenen Stämme angefullt, und es kommen fast bei jedem neuen Abbruch des Ufers dergleichen zum Vorschein.

Die Mittel, solche der Schiffahrt hinderliche und gefährliche Eichen auf die leichteste und am wenigsten kostbare Art wegzuräumen, sind der Gegenstand des gegenwärtigen Aufsatzes Da viele dieser Stämme 1000 bis 1700 Cubicfufs und darüber enthalten; so ist das Herausschaffen derselben nicht leicht, sondern erfordert starke und kostbare Vorrichtungen.

Von der zweckmäfsigen Einrichtung der Räumungsmaschinen hängt der gute Erfolg und der gröfsere oder geringere Kosten-Aufwand der Räumung ab. Der Gegenstand verdient also Berücksichtigung.

II.

Die bisher hier gewöhnliche Reinigung der Elbe von diesen Hindernissen der Schiffahrt geschah mittelst zweier Elbkähne, durch Spannbäume, in 10- bis 12füfsiger Entfernung, mit einander verbunden, und durch darüber gelegte Walzen. Durch diese Walzen wurden lange und starke Hebel gesteckt, und durch Umdrehen der Walzen vermittelst Klobenzüge wurden die Eichen, mittelst starker Ketten, welche um die Walzen geschlungen wurden, gehoben und aus dem Grunde geschafft, dann an's flache Ufer gebracht, dort zersägt und zu Brennholz zerspalten. In den Jahren 1818, 1819 und 1820 ist der gröfste Theil des hiesigen Elb-Districts auf diese Art geräumt worden, und es sind in den benannten drei Jahren 58 Stöcke und kleine Stämme und 130 Eichen aus dem Strome geschafft und daraus 415 Klafter Brennholz gespalten worden.

In den darauf folgenden Jahren wurde weniger geräumt, und es wurden nur die allergefährlichsten Stämme herausgeschafft; dadurch vermehrten sich die Schiffahrtshindernisse wieder und mit ihnen die Beschwerden und Klagen der Schiffer, weshalb man wieder thätiger zu Werke gehen mufste.

Im Jahre 1827 war eine vollständigere Räumung des Stromes von den vielen darin gefundenen Hindernissen unumgänglich nöthig. Sie erfolgte durch zwei Maschinen im Torgauer und im Wittenberger Kreise.

Die Räumungsmaschine hier bei Torgau, wurde zweckmäfsiger wie bisher eingerichtet. Statt der schwer zu lenkenden Kähne wurden die hier vorhandenen kleineren Brückenbau-Fähren angewandt und mittelst Spannbäume 8 Fufs von einander entfernt verbunden; quer über wurden zwei starke Träger gelegt, und unter jedes Ende dieser Träger ein Satz hölzerner Schrauben gestellt. Die Ketten, welche die Eichen heben soll-

ten, wurden über die Träger geschlungen, und nun wurden die Eichen auf diese Art durch die Schrauben aus dem Grunde gehoben. Auf diese Art konnten weniger Menschen mehr Kraft ausüben, als bei den Walzen. Unter den vielen im vorigen Sommer und Herbst damit gehobenen Eichen waren mehrere von bedeutender Gröfse. Eine dieser Eichen z. B. hielt 396 Cubicfufs, eine andere 431, eine dritte 443, eine vierte 622, eine fünfte 681½, eine sechste 1741 Cubicfufs. Aus der letzten sind 24 Klafter Holz gespalten worden.

Bei mehreren dieser grofsen Eichen, besonders der letzten, sah man deutliche Spuren, dafs schon früher vergebliche Versuche gemacht worden waren, sie zu heben. Dieser Umstand allein beweiset schon die Wirksamkeit der neuern Räumungsmaschinen.

Im Wittenberger Kreise wurden zwei kleine Elbkähne mit Spannbäumen verbunden, und durch darüber gelegte Walzen das Heben verrichtet, wie es auch in den Jahren 1818 bis 1820 auf ähnliche Art geschehen war.

Im Torgauer Kreiser sind im Jahre 1827 in 3½ Monat 10 Stöcke und 26 Eichen aus dem Strome geschafft und daraus 110 Klafter Brennholz gespalten worden.

Im Wittenberger Kreise sind in 2½ Monaten 20 Stöcke und ganz kleine Stämme und 40 gröfsere Eichen aus dem Strome geschafft und daraus 50 Klafter Brennholz gespalten worden.

Wenn man die Kosten des Hebens mit dem Inhalte der gehobenen Stämme vergleicht (welches wohl der richtigste Maafsstab sein dürfte), so ist das Heben der schweren Eichen mittelst Schrauben dem mittelst Walzen vorzuziehen, weil zu ersteren nicht so viel Arbeiter nothwendig sind.

Obgleich nun die hier versuchsweise mit Schrauben eingerichtete Räumungsmaschine sich vortheilhaft gegen die mit Walzen zeigte, so hatte sie doch noch manche Mängel, welche beim künftigen Bau einer zu diesem Zwecke eingerichteten Maschine vermieden werden können; denn die Fähren waren nicht grofs genug, alt und undicht, und mufsten Tag und Nacht ausgeschöpft werden, wenn sie nicht unter der Last versinken sollten.

Ferner litten hölzerne Schrauben bei nasser Witterung zu sehr, schwollen an, waren dann schwer zu drehen und wurden bald unbrauch-

bar, waren auch öfter zu kurz, so dafs sie mit grofsem Zeitverlust zu oft zurückgeschraubt werden mufsten.

III.

Eine zweckmäfsiger eingerichtete Hebemaschine ist auf Taf. X. abgebildet. Zwei Fähren Fig. 1. von 50 Fufs lang und $6\frac{1}{2}$ Fufs breit, sind 10 Fufs von einander durch Spannbäume No. 12. fest mit einander verbunden. Sechs, sieben, höchstens acht Mann sind zum Heben der Stämme nothwendig, und diese Leute müssen Tag und Nacht auf der Maschine bleiben, also nicht nur Raum für ihre Lebensbedürfnisse, sondern auch trockne und gesunde Schlafstellen haben. Zu dem Behuf sind die vier Enden oder Kaffen der Kähne überbaut, wie Fig. 2. im Längen-Durchschnitt und Fig. 4. im Quer-Durchschnitt zeigt. In der mit 2 kleinen Fenstern und einer zu verschliefsenden Thür versehenen Cajüte befinden sich Pritschen *a*, zu Schlafstellen. Unter denselben können Lebensmittel und Kochgeschirr aufbewahrt werden.

In drei Cajüten finden 6 bis 8 Mann Unterkommen, die vierte dient, Geräthschaften, als Schaufeln, Bohrer, Klammern, Ketten, Seile und Taue, Bolzen, Fufswinden, Schraubenschlüssel, Wendehaken, Keile, Meissel, Sägen, Äxte, Beile, Hämmer, Nägel, Stemmeisen, Feilen u. s. w. aufzubewahren und zu verschliefsen.

Von Kahn zu Kahn gehen zwei doppelte, fest verbundene Träger No. 4., an deren Enden die vier eisernen Schrauben *b* mit Zubehör angebracht sind. Diese eisernen Schrauben sind einer der wesentlichsten Theile dieser Räumungsmaschine. Sie haben weniger Reibung, bewegen sich viel leichter und heben die Last höher als hölzerne; auch geschieht die Bewegung viel schneller, wegen des oben angebrachten Kreuzes *c* zum Drehen, und feuchte und trockne Witterung haben keinen Einflufs darauf*). Die Schrauben, mit ihren Muttern, Pfannen u. s. w. sind Fig. 6. vergröfsert abgebildet; *a b* ist die Schraube von geschmiedetem, zähem Eisen, *c* die Pfanne von Composition, von der Seite, *d* ist dieselbe von oben. Die Spur, worin die Schraube steht, mufs so tief sein, dafs die Schraube nicht herausweichen kann; *e*, *f* und *g* ist die Mutter von geschmiedetem Eisen, vom Ende, von oben, und von der Seite gesehen, mit den runden

---

*) Statt der Schrauben kann man sich auch einer hydraulischen Presse bedienen, wonach dann übrigens die Maschine eingerichtet werden mufs.

(Anm. d. Herausg.)

Zapfenenden; *h* ist ein Träger, von der Seite, *ii* im Durchschnitt; *klm* ist die unter dem Träger befestigte und auf den runden Zapfen ruhende Schiene; *oo* ist dieselbe im Durchschnitt; *p* ist der Kopf der Schraube, welcher oben viereckig ist, damit das Kreuz *qr*, womit die Schraube gedrehet wird, darauf befestiget werden kann.

Damit die Träger mit den Schrauben nicht umfallen können, sind die vier Bordsäulen No. 13. angebracht. An die Träger werden die Ketten, über die darauf verschiebbaren Klötze No. 3., geschlungen und damit die Stämme gehoben.

Liegt der zu hebende Stamm mit dem einem Ende ungewöhnlich fest, und ist er mit Kies und Sand beschüttet, so dafs das eine Ende erst in die Höhe gehoben werden mufs, um das andere aus dem Grunde heraus zu bringen, so ist eine sehr grofse Kraft nöthig.

Damit nun die Kähne mit dem einen Ende nicht zu tief nieder geschraubt werden mögen und alle vier Schrauben in Bewegung gesetzt werden können, dient der obere Hauptträger No. 1., welcher von einem untern Träger No. 4. zum andern geht. Um die Mitte dieses Hauptträgers werden die an das eine Ende der Eiche befestigten Ketten geschlungen. Die Kähne senken sich auf diese Weise gleichförmig und haben also die gröfste Tragekraft; und weil mit allen vier Schrauben zugleich gehoben werden kann, so ist man im Stande eine Kraft auszuüben, wie sie die stärksten Ketten nur auszuhalten vermögen.

Zum Aufsuchen und Bezeichnen (hier Vormaalen genannt) der schädlichen Eichen sowohl, als auch damit, wenn die Maschine auf dem Strome über einer Eiche fest stehet, die Arbeiter an's Land fahren können, ist ein kleiner, leicht beweglicher Kahn nothwendig.

Unter den Leuten, welche auf der Hebemaschine arbeiten, mufs ein Steuermann oder Schiffer sein, welcher genau die Fahrt der Schiffe kennt, und weifs, welche Eichen im Strome der Schiffahrt nachtheilig sind, und welche nicht, damit vorzugsweise die schädlichen Stämme gehoben werden; ferner ein Zimmermann, welcher im Stande ist kleine Beschädigungen am Holzwerke der Maschine und an den Geräthschaften wieder herzustellen; die übrigen Arbeiter müssen kräftig und thätig und mit dem Verkehr auf dem Wasser bekannt sein.

Das erste Geschäft ist nun, die schädlichen Stämme aufzusuchen und mit zwei Maalen (in den Grund getriebene lange weidene Stangen) zu

bezeichnen. Nachdem dieses geschehen, wird die Hebemaschine über den zu hebenden Stamm, vermittelst Anker und Schricken festgestellt. Die Schricken sind buchene, an einem Ende mit starken eisernen Spitzen, am andern Ende mit einer Krücke versehene Stangen; der eiserne Stachel wird auf den Grund gesetzt, und die Krücke am Bord des Schiffes befestigt.

Liegt der Stamm noch zum Theil im Sande, so sucht man den Sand, wenn es nöthig ist, durch Baggern und Kratzen weg zu schaffen. Stehen einzelne Aeste oder Wurzelenden frei über dem Grunde, so wird um selbige eine Kette geschlungen und an einen der untern Träger No. 4, welcher in seine tiefste Lage gebracht wird, über den darauf liegenden verschiebbaren Klotz No. 3. befestiget, und dann der Träger mit zwei der Schrauben *b*, *b* in die Höhe geschraubt. Liegt der Stamm sehr fest, und senken sich die Kähne mit den Enden, wo die Kette sich befindet, zu sehr; so muſs sie in der Mitte an den Hauptträger No. 1. befestiget werden. Die Kähne senken sich dann gleichförmig, und haben mehr Tragkraft, auch wird nun mit allen vier Schrauben zugleich geschraubt.

Sind die untern Träger No. 4. mit dem darüber liegenden Hauptträger No. 1. so weit in die Höhe geschraubt, als es die Länge der Schrauben gestattet, ohne daſs sich der Stamm genugsam gehoben hätte, so werden dicht an den Ketten bewegliche Lagerhölzer, und an diese die Kette, entweder mittelst durch die Glieder gesteckter Bolzen, oder auch mit kurzen Ketten, mit Haken befestigt, um auf diese Art Schiffe und Stamm in ihrer Lage zu erhalten. Dann werden die untern und obern Träger wieder ganz heruntergeschraubt, die Kette wird abermals wieder so straff als möglich, etwa durch Keile, daran befestiget, und es wird von neuem geschraubt. Dies wiederholt man so lange, bis der Stamm mit dem einen Ende sich genugsam gehoben hat. Liegt derselbe jedoch so fest im Grunde, daſs das Zerspringen der Kette zu besorgen ist, ehe er sich hebt, so muſs durch Kratzen und Baggern, wobei die Leute auf den Stamm im Wasser treten, wenn die Tiefe es irgend erlaubt, der Sand und Schlamm so lange fortgeschafft werden, bis der Stamm sich hebt. Hat er sich mit dem einen Ende genug gehoben; so wird nun unter dem Stamme, weiter von dem gehobenen Ende entfernt, eine Kette durchgezogen und die erste Kette weggenommen, und, damit das Holz sich nicht zu tief wieder senke, der Raum durch Heranziehen von Kies und Sand

unter demselben, theilweise ausgefüllt. Die Maschine wird nun so gestellt, dafs die unten durchgezogene Kette über einen der untern Träger, über den Klotz No. 3. geschlungen werden kann, und das längere Ende des Stammes zwischen beiden Kähnen unter dem unteren andern oder Querträger weggeht. Ist das erste Ende wieder genugsam in die Höhe geschraubt, so wird eine zweite Kette, weiter nach dem andern Ende zu, unter den Stamm durchgezogen, und an den andern untern Träger, über den Klotz No. 3 befestiget, und auch dieses Ende in die Höhe geschraubt. Durch abwechselndes Aufschrauben der Träger, Feststellen der Ketten an die Hölzer No. 15., Wiederherunterlassen der Träger, und Verkürzen der Ketten über die Klötze No. 3. und abermaliges Aufschrauben, wird nun der Eichenstamm so weit gehoben, dafs seine nach unten liegende Seite mit dem Boden der Kähne oder Fähren gleich hoch liegt. In dieser Stellung werden die Anker gelichtet und der Stamm wird an ein flaches Ufer so weit quer hinaufgefahren, bis der dem Lande zunächst stehende Kahn auf den Grund stöfst; hier läfst man den Stamm auf den flachen seichten Grund niedersinken.

Um die Ketten unter den Stamm durchzuziehen, bedient man sich 6 bis 8 Fufs weiter eiserner Biegel Fig. 7. *ab*, mit einem daran befestigten, 8 bis 10 Fufs langen hölzernen Stiel *bc*. Der Biegel, welcher etwa ¾ Zoll stark ist, hat bei *a* ein Loch, worin ein fingerdickes Seil *ad* befestiget ist. So wie der Biegel unter den Stamm durchgesteckt ist, sucht man mit einem Bootshaken das Seil bei *a* zu fassen, zieht das nicht befestigte Ende *d* hervor, knüpft es an die Kette, welche unter den Stamm durchgezogen werden soll, und zieht den Biegel wieder zurück und an dem Seile die Kette nach.

Zuweilen liegt der Stamm mit dem einen Ende in den Grund versenkt, und steht nur mit dem anderen darüber hervor. Kann man in solchen Fällen durch Anschrauben und Baggern nicht auch das andere Ende frei machen; so legt man seitwärts Anker aus, und sucht durch Anwinden der Ankertaue, mittelst der auf die Borde einer der Fähren befestigten Winde Fig. 5., den Stamm aus dem Grunde loszubrechen. Weil jedoch die Maschine durch starkes Winden auf diese Art sehr leidet, so ist es, wenn der Stamm nicht gar zu weit vom Ufer entfernt liegt, besser, an den Stamm ein starkes Tau zu befestigen und solches mit einer auf dem Lande angebrachten Winde, mit gröfster Kraft anzuziehen.

Ist das Losbrechen des gesenkten Theiles des Stammes nicht möglich, so wird der hervorstehende Theil von dem im Grunde feststeckenden abgesägt. Dies mufs aber so tief geschehen, dafs das zurückbleibende Stück, auch beim kleinsten Wasserstande, der Schiffahrt nicht mehr hinderlich sein könne. Das Durchsägen geschieht mittelst einer Trennsäge, an deren unterm Ende ein genugsam schweres, eisernes Gewicht befestiget ist. An der Stelle, wo gesägt wird, mufs durch Baggern eine hinreichende Vertiefung in den Grund gemacht werden.

Liegt der zu hebende Stamm zwar horizontal auf dem Grunde, jedoch noch so sehr im Sande, dafs es schwer ist, die Kette darunter wegzuziehen, so ist es am besten, wenn man mehrere starke eiserne Holzschrauben von oben senkrecht in selbigen hineinschraubt. Eine solche Holzschraube bestehet nach Fig. 8. aus einer Spindel, mit tiefen, nicht zu engen Gängen *a*, von Eisen, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll stark, und der hölzernen, 5 bis 7 Zoll starken, 8 Fufs langen Stange *b*, in deren oberes Ende Löcher gebohrt sind, um mittelst durchgesteckter eiserner Bolzen die Schraube tief ins Holz zu drehen. Ist solche hinlänglich fest eingeschraubt, so wird durch den Ring *c* eine Kette gezogen und über den Träger geschlungen. Ist die Tiefe des Wassers nicht beträchtlich; so sind ganz eiserne Schrauben Fig. 9. noch besser. Durch die obere, etwa 4 Zoll weite Oese *d* wird ein Hebel gesteckt, und die Schraube *e* hinlänglich tief in den Stamm eingedreht, dann um die Schraube unter den Vorsprung *f* eine Kette gezogen, und dieselbe um den Träger befestiget. Mit solchen Holzschrauben kann man die schwersten eichenen Stämme, wenn sie anders noch festes Holz haben, aus dem Lager heben. Ist der Stamm gehoben, so mufs man, wenn er nicht ganz gerade ist, eine Kette darunter durchziehen und mit selbiger ihn völlig herausschrauben, damit, wenn der Stamm krumm ist und sich wenden sollte, die Schrauben nicht gebogen werden und abbrechen.

Der mit der Hebemaschine an das flache Ufer gefahrene Stamm mufs nun weiter hinaufgeschafft werden, damit er zersägt werden könne. Wenn der Stamm einigermafsen gerade ist, so geschiehet solches am leichtesten mittelst zweier starken Taue, welche unter die Eiche hindurch, und beide Enden so weit hinauf auf den höheren Theil des Ufers gezogen werden, als man den Stamm hinaufwälzen will.

Die Enden der Taue, welche unter den Stamm durchgehen, werden an Pfählen befestiget, die anderen Enden aber, welche über die Eiche weggehen, werden an Erdwinden Fig. 10. befestiget, mittelst welcher der Stamm so hoch auf das flache Ufer hinauf gewälzt wird, dafs er zersägt und zerspalten werden kann. Weil die Taue an der Winde Fig. 10. sehr leiden, so kann man sich der beim Schiffbau gebräuchlichen Erdwinden bedienen, jedoch müssen solche leicht aus einander genommen und fortgeschafft werden können.

Das auf diese Art gewonnene Holz liefert ein sehr gutes Brennmaterial, wenn es völlig ausgetrocknet ist. Seine Asche ist roth und eisenhaltig, die daraus verfertigten Pfähle sind zu Faschinen-Werken sehr brauchbar. Ferner kann es zu Weinpfählen u. s. w. benutzt werden. Als Bauholz scheint es aber weniger Werth zu haben, weil die Verbindung der Fasern durch den langen Aufenthalt im Wasser sehr locker geworden ist, weshalb es beim Austrocknen viele und starke Risse bekommt.

Aufser zum Heben der Eichen kann die Maschine auch zum Herausschaffen in den Flüssen liegender schädlicher Steine benutzt werden. Das Verfahren dabei ist im Ganzen von dem vorhin beschriebenen nicht sehr abweichend. Die Beschreibung der zum Ergreifen solcher grofsen Steine nöthigen Zangen u. s. w. wird jedoch übergangen, weil sie in den meisten Schriften über Wasserbaukunst beschrieben und abgebildet sind. Auch des Zersprengens der Steine unter dem Wasser wird aus eben dem Grunde hier nicht weiter gedacht.

Die Kosten einer solchen Stromräumungs-Maschine betragen, speciell berechnet, nach den Preisen in der Gegend von Torgau, 2265 Rthlr. Preufs. Courant.

Die auf der Maschine nöthigen Geräthschaften sind folgende:

Vier 5- und 6schartige Anker von verschiedener Gröfse.

Zwei Ankertaue von etwa 21 und 28 Klaftern lang und 4 bis 6 Zoll dick.

Ein Seil, 110 Klaftern lang und ½ Zoll dick.

Drei starke, 60 und mehr Fufs lange Taue zu den Erdwinden, 9 bis 10 Ctr. schwer, wovon das eine im Vorrath aufgehoben bleibt, wenn eins von den beiden übrigen zerspringen oder unbrauchbar werden sollte.

Mehrere Stücke schwächerer Seile zu verschiedenem Gebrauch.

Mehrere Stücke schlechte Leinewand zur Bedeckung der Geräthe u. s. w. bei schnell eintretendem Regen.

Zwei grofse eiserne Holzschrauben mit starken Ringen, welche mittelst Handbäumen in die zu hebenden Stämme geschraubt werden.
Zwei starke Fufs- oder Wagenwinden.
Eine starke und sehr lange Säge zum Durchsägen auch der dicksten Eichenstämme, nachdem sie aufs Land geschafft sind.
Eine dergl. etwas kleiner.
Eine Säge mit einem Gewicht an dem einen Ende, um Eichen unter Wasser durchsägen zu können.
Eine Schrotsäge.
Eine Handsäge.
Zwei Äxte.
Ein Hammer.
Ein grofser langer Löffelbohrer.
Drei Nagelbohrer.
Zwei Stemmeisen.
Zwei Laternen.
Ein Streichruder.
Ein Maalruder, mit Eisen beschlagen.
Mehrere Feilen zum Schärfen der Sägen.
Ein grofser eiserner Biegel an einer hölzernen Stange, die Ketten unter eine Eiche durchzuziehen.
Vier Kratzen oder Bagger zum Wegräumen des Kieses und Sandes von den Stämmen.
Eine hölzerne Wasserschaufel.
Zwei buchene Schricken, mit eisernen Schuhen.
Mehrere Zimmerklammern.
Acht bis zwölf starke Hebel von 10 bis 12 Fufs lang.
Zwei Rad-Erdwinden.
Sechs Schiebestaken, mit eisernen Stacheln.
Vier Bootshaken.
Ein Vorrath von Nägeln von verschiedener Gröfse.
Einige Stücke harte Hölzer zu Keilen und dergleichen.

13.

Ueber die Anwendung der Kräfte von Menschen und Thieren auf die Bewegung von Maschinen.

(Vom Herrn Dr. *Dietlein*, Professor bei der Königl. Bau-Academie zu Berlin.)

---

1. Es ist bekannt, dafs Menschen, von gleichem Alter, gleichem Wuchse, und überhaupt anscheinend gleicher physischer Beschaffenheit, zuweilen sehr verschiedene Körperkräfte besitzen, indem man häufig findet, dafs von zwei solchen Menschen, die während gleicher Zeit gleiche Wirkungen hervorgebracht, z. B. gleiche Lasten auf gleiche Höhen geschafft haben, der eine bedeutend erschöpfter ist als der andere, und dafs auch bei Thieren von einerlei Gattung dasselbe der Fall ist.

Schon hieraus liefse sich die grofse Verschiedenheit in den Angaben der Schriftsteller erklären, welche mittlere Werthe für menschliche und thierische Kräfte angegeben haben; allein es kommt dazu noch ein bedeutender Umstand. — Die mehrsten Beobachtungen, auf welche sich die fraglichen Schriftsteller beziehen, sind nemlich, gewöhnlich, nur während einer sehr geringen Zeit, öfter sogar nur mehrere Minuten lang fortgesetzt worden, und es wird Niemand, der jemals mit Menschen der Art, von der hier die Rede ist, zu thun gehabt hat, in Abrede stellen, dafs solche Leute, so lange sie wissen, dafs sie beobachtet werden, sich oder das Vieh, welches sie treiben, übermäfsig anstrengen, hernach aber desto weniger; weshalb denn auch in vielen Schriften die Kräfte, welche Menschen oder Thiere auf die Bewegung von Maschinen anwenden können, zu grofs angegeben sind. — Aber es kommt ja höchstens bei Feuerspritzen darauf an, zu wissen, wie viel ein Mensch während einer kurzen Zeit mit möglichster Anstrengung aller seiner Kräfte wirken könne; niemals aber bei anderen Maschinen, die fortwährend durch Menschen oder durch Thiere in Bewegung gesetzt werden sollen; denn offenbar mufs man bedenken, dafs die Arbeiter bald genug eine Maschine verlassen würden, an der sie sich so stark anstrengen müfsten, dafs sie für ihre Gesundheit zu fürchten hätten, und dafs eine solche Maschine

nichts werth wäre, dafs Thiere Geld kosten und dafs es darauf ankommt, die bewegenden Kräfte, so in solchen Maschinen arbeiten, möglichst lange bei vollen Kräften zu erhalten, und dafs daher ausgemittelt werden müsse, wie weit man einen Menschen oder ein Thier in jedem Tage anstrengen könne, ohne seine physische Constitution schneller zu zerstören, als nach dem gewöhnlichen Laufe der Natur der Fall geschieht. Hiernach dürfte es von einigem Nutzen sein, wenn es versucht würde, die in mehreren Werken zerstreut angegebenen, wohl mehr scheinbar als wirklich von einander abweichenden Ergebnisse der angestellten Versuche und Beobachtungen zu vereinigen. Einen Versuch dieser Art, in welchem zugleich die *wirkliche* Dauer der Arbeitszeit eines Mannes, während jeder 24 Stunden, berücksichtiget ist, enthalten die folgenden Blätter.

2. In Bezug auf Menschenkräfte scheint Coulomb's Aufsatz, der in dessen „*Théorie des machines simples*, Paris 1821." abgedruckt ist, fast alles zu enthalten, was gewünscht werden kann, und daher soll derselbe hier um so mehr benutzt werden, als er, wie es scheint, in Deutschland noch nicht genug bekannt ist. In Hinsicht auf thierische Kräfte sollen hernach nur noch Pferde berücktsichtiget werden, da Ochsen und Esel nicht allein seltener gebraucht werden, sondern es auch über diese an hinreichend genauen Beobachtungen fehlt.

3. Zunächst ist es nothwendig, an zwei Puncte zu erinnern, nemlich an folgende:

1) Es müssen die Fälle unterschieden werden, in welchen eine Last
   a) lothrecht aufwärts,
   b) wagerecht vorwärts,
   c) zugleich lothrecht aufwärts und wagerecht vorwärts

   gefördert werden soll.

2) Das Gewicht des Menschen oder des Thieres mufs, unter manchen Umständen, mit der Last zugleich fortbewegt werden, und dazu wird ein Theil der Kraft verwandt, die der Mensch oder das Thier, ohne sich schneller als nach dem gewöhnlichen Laufe der Natur geschehen würde, zu zerstören, aufwenden kann. Zuweilen wird auch die ganze vorhandene Kraft verbraucht, ohne alle Belastung, aufser dem Gewichte des Körpers selbst, z. B. wenn ein Bote einen Brief, dessen Gewicht aufser Acht gelassen werden kann, nach einem weit

vom Absendungsorte entfernten Puncte trägt; zuweilen aber auch die ganze vorhandene Kraft, ohne dafs der Körper des Menschen oder des Thieres seine Stelle änderte, wie beim Rammen, beim Umdrehen von Kurbeln u. s. w.

4. Zuvörderst mag hier die Rede von dem sein, was zu berücksichtigen ist, wenn eine Last durch Menschen lothrecht aufwärts bewegt werden soll.

Hierbei sind wieder zwei Fälle zu unterscheiden, nemlich:

A. wenn die Menschen blofs durch ihre Muskelkraft wirken;

B. wenn sie nur durch ihr Gewicht wirken.

5. Der erste Fall möchte wohl am häufigsten beim Einrammen von Pfählen beobachtet worden sein. Mit Sicherheit kann man annehmen, dafs auf jede 3 Centner oder 330 Pfund Preufs. Gewicht des Rammklotzes, 10 Mann hinreichen, um den Klotz, bei jedesmaligem Anziehen, um 4 Fufs Preufs. zu heben. Dies gäbe auf jeden Mann 33 Pfund Kraft, wenn nicht auch wenigstens die Reibung am Umfange des Bolzens, oder der Zapfen, und die Steifigkeit des Rammtaues in Betracht kommen müfste. Deshalb aber mufs wenigstens der 5te Theil des Gewichtes des Rammklotzes mehr gerechnet werden, wonach also jeder Mann mit wenigstens 39,6 Pfund Kraft seinen Knebel niederziehen mufs, wofür 40 Pfund gerechnet werden können. Indessen ist hierbei zu berücksichtigen, dafs die Arbeiter, wenn sie auch täglich 10 Stunden lang beschäftiget sind, mit Ausschlufs von 2 Stunden für die Zeit zum Frühstücken, Mittagessen und Vespern, dennoch bei weitem nicht wirklich 10 Stunden lang den Rammklotz in die Höhe heben; indem von den gedachten 10 Stunden nicht allein die gröfseren Zeiträume abgehen, in welchen die Ramme von einer Stelle zur andern geschafft wird, sondern auch die kleineren Zeiträume, während welcher der Rammklotz niederfällt. Nimmt man als Mittelwerth an, dafs in jedem Tage 120 Hitzen, jede von 30 Schlägen, geschehen, und dafs zu jeder Hitze (nach Coulomb) $1\frac{1}{2}$ Minuten gehören, so kommen von der gedachten Zeit von 10 Stunden täglich nur 120 mal $1\frac{1}{2} = 180$ Minuten $= 3$ Stunden in Betracht. — Aber zum Herabfallen des Rammklotzes um 4 Fufs gehört etwas mehr als eine halbe Secunde Zeit, und es gehen daher von obigen 3 Stunden noch $120 \times 30 \times \frac{1}{2}$ Secunden $= 30$ Minuten ab, in denen die Arbeiter ihre Muskelkraft so gut als gar nicht anzustrengen brauchen, und die

Zeit, in der sie wirklich auf Erhebung des Rammklotzes wirken, beträgt für jeden Tag nur noch etwa $2\frac{1}{2}$ Stunden oder 9000 Secunden. In dieser Zeit wird der Rammklotz $120 \times 30 = 3600$ mal 4 Fuſs hoch gehoben, durchliefe also, wenn er nicht immer wiederholt um 4 Fuſs herabfiele, einen Weg von 14400 Fuſs, also in jeder Secunde $\frac{14400}{9000} = 1{,}6$ Fuſs, und eben so groſs wäre die mittlere Geschwindigkeit der Arbeiter an der Ramme anzunehmen. — Das was jeder Arbeiter an einer Ramme täglich verrichtet, ist also eben so viel, als ob er eine Last von 40 Pfund 9000 Mal um 1,6 Fuſs höbe, und dies ist wieder so viel, als wenn er 40 einzelne Pfundgewichtstücke 9000 mal um 1,6 Fuſs höher setzte, als sie vorher standen, also auch eben so viel, als wenn er dies mit 360000 einzelnen Pfundstücken thäte. — Aber zwei Menschen, von denen der eine 1 Pfund 1,6 Fuſs hoch hebt, und der andere in derselben Zeit 1,6 Pfund 1 Fuſs hoch hebt, müssen sich gleich stark anstrengen; denn jeder von beiden muſs 1,6 mal so viel Kraft anwenden, als nothwendig ist, 1 Pfund 1 Fuſs hoch zu heben, und daher thut jeder Arbeiter an der Ramme täglich eben so viel, als wenn er $360000 \times 1{,}6 = 567000$ Pfund Preuſs. um 1 Fuſs Preuſs. höher brächte.

Eine ähnliche Berechnung läſst sich für jeden der folgenden Fälle anstellen, und durch Zusammenstellung der so erhaltenen Zahlen, die im Folgenden Momente der täglichen Kraft heiſsen werden, kann man ausmitteln, in welchem Verhältnisse die Leistungen der Menschen bei den verschiedenen Arten von Maschinen zu einander stehen.

6. Hierher gehört ferner die Arbeit, welche von Menschen verrichtet wird, die den Druckbaum einer Feuer-Spritze bewegen. In Karsten's „Abhandlung über die vortheilhafteste Anordnung der Feuer-Spritzen" sind mehrere in dieser Hinsicht angestellte Versuche beschrieben. Berücksichtiget man den zweiten der §. 17. erwähnten Versuche, so findet man nach gehöriger Reduction der Maaſse auf den hier gebrauchten Preuſs. Fuſs, daſs jeder Mann ziemlich genau 58 Pfund Preuſs. Kraft, bei $5\frac{1}{4}$ Fuſs mittlerer Geschwindigkeit in der Secunde des von seinen Händen angegriffenen Punctes angewandt hat. — Aber die deſsfalsige Anstrengung ist zu groſs gewesen, als daſs sie hätte von anhaltender Dauer sein können, und sie ist auch wirklich nur Eine Minute lang fortgesetzt worden. Karsten selbst nimmt hernach an, daſs man jeden Mann nur mit beinahe

33½ Pfund Kraft, und beinahe 5¼ Fuſs Geschwindigkeit in der Secunde im Angriffspuncte wirken lassen solle, und versichert, gefunden zu haben, daſs bei einer solchen Anordnung die Arbeiter über keinen beschwerlichen Gang der Spritze klagen. — Allerdings scheint es gut zu sein, sich hierauf, bei Anordnung einer Feuer-Spritze zu beschränken; allein da jeder einzelne Arbeiter sehr oft abgelöset werden kann, und bei einer Feuersbrunst die meisten der an einer Spritze arbeitenden Menschen sich in einem aufgeregten Zustande befinden, so scheint es nicht zu viel zu sein, wenn man auf jeden Mann 40 Pfund Preuſs. Kraft, und 5 Fuſs Preuſs. mittlere Geschwindigkeit in der Secunde rechnet. Zu bemerken ist jedoch hierbei, daſs der höchste Stand des Angriffspunctes des Druckbaumes nicht füglich über 6 Fuſs Preuſs., und der niedrigste Stand nicht unter 2 Fuſs Preuſs. von der Ebene, auf welcher die Räder der Spritze stehen, betragen darf. — Von dem, was in Einem Tage durch einen Arbeiter geschehen kann, darf hier nicht die Rede sein, da es hier nur auf den Effect, je während eines kurzen Zeitraums, ankommt, der sich für den einzelnen Arbeiter, selbst wenn dieser wiederholt auf Bewegung der Spritze wirkte, nicht weiter vervielfältigen kann, als daſs eine Arbeitszeit gefunden würde, die weit unter der vorgedachten bleibt.

7. Arbeiteten Menschen an einer Ziehscheibe, so möchte es schon zu viel sein, wenn jeder täglich, wie bei der Ramme, 2½ Stunden lang mit 40 Pfund Preuſs. Kraft und 1,6 Fuſs Geschwindigkeit wirken sollte, da das Rammen, selbst bei den gröſsten Bauten, nur wenige Monate dauert, und dann die Arbeiter in der Regel angegriffen sind, auſserdem aber auch, bei der Ramme, nach jedem Schlage, eine kleine Ruhezeit Statt findet, während bei der Ziehscheibe die Arbeit längere Zeit ununterbrochen fortgeht. Zur Bestimmung dessen, was ein Arbeiter in einem Tage an der Ziehscheibe leisten kann, mag die Beobachtung dienen, welche Coulomb anführt. Dieser hat nemlich während zwei auf einander folgender Tage, aus einem 37 Meter = 117,9 Fuſs Preuſs. tiefen Brunnen, Wasser mit doppelten Eimern heben lassen, wobei die Arbeiter 25 Centimen für jede 10 Eimer erhielten und am ersten Tage 125, am zweiten aber 119 Eimer gefördert, und dazu stets 16 Kilogramme = 34,15 Pfund Preuſs. Kraft angewandt haben, was vermittelst einer Schnellwage ausgemittelt worden. Rechnet man, mit Coulomb, daſs im Durchschnitte täglich 120 Eimer voll Wasser gehoben werden konnten, so

wäre dies eben so viel als wenn der Arbeiter 120 × 34,15 Pfund Preufs. 117,9 Fufs Preufs hoch gehoben hätte, oder 120 × 34,15 × 117,9 = 483154 Pfund 1 Fufs hoch, und das Moment seiner täglichen Kraft ist daher = 483154. Arbeitet nun der Mann wirklich mit seiner vollen Kraft $2\frac{1}{2}$ Stunden = 9000 Secunden täglich, wie bei der Ramme, so mufs er in jeder Secunde $\frac{483154}{9000}$ = 53,68 Pfund 1 Fufs hoch heben, oder 26,84 Pfund 2 Fufs hoch, oder beinahe 24 Pfund in jeder Secunde $2\frac{1}{4}$ Fufs hoch.

8. Nunmehr mufs auch die Rede von der Kurbel sein. Gewöhnlich wird angenommen, dafs die Kraft, mit der ein Mann auf den Handgriff einer Kurbel wirken kann, 25 Pfund Preufs. betrage, wenn die Geschwindigkeit des gedachten Handgriffs etwa $2\frac{1}{2}$ Fufs Preufs. und der Kurbelbug 1 Fufs grofs ist. Coulomb behauptet, dafs die Arbeiter, welche an einer Kurbel angestellt sind, täglich nicht länger als 6 Stunden wirklich arbeiten, und zwar mit 7 Kilogrammen Kraft und 1,15 Meter Geschwindigkeit, oder mit 15 Pfund Preufs. Kraft und $3\frac{2}{3}$ Fufs Preufs. Geschwindigkeit, bei 14 Zoll Preufs. Kurbelbug. Nach einer, von Perronet bei Erbauung der Brücke bei Orleans angestellten, in seinen Werken mitgetheilten Beobachtung haben 4 Mann, vermittelst einer 5 Pariser Zoll weit gebohrten Scheibenkunst, in 108 Secunden, 15 Pariser Cubic-Fufs Wasser 15 Pariser Fufs hoch gefördert, wobei der Kurbelbug 15 bis 16 Pariser Zoll betragen hat, in der Minute 30 Umdrehungen gemacht wurden und bei jeder Umdrehung $4\frac{1}{3}$ Pariser Fufs Kette über die Gabelwalze gegangen sind. — Aber Perronet selbst sagt, dafs die Arbeiter während des nur so kurze Zeit fortgesetzten Versuchs schneller gearbeitet haben, als während jedes andern eben so langen Zeitraums, sobald sie 2 Stunden lang ununterbrochen fortdreheten und sich unbeobachtet glaubten, und hält dafür, dafs man nur 25 Umdrehungen in der Minute annehmen dürfe. Es scheint dies indessen noch zu viel zu sein, und als ob nicht mehr als 20 Umdrehungen in der Minute gerechnet werden könnten. Dann ist die Kraft, welche jeder von den 4 Arbeitern im Handgriffe der Kurbel angewandt haben mufs, um dem Gewichte des in der Röhre befindlichen Wassers das Gleichgewicht zu halten, = 20,64 Preufs. Pfund, und die, welche zur Ueberwindung der Reibungen u. s. w. nöthig gewesen ist, hiervon etwa $\frac{1}{4}$, also etwa = 5,16 Pfund; folglich die ganze Kraft mit der jeder Mann am Handgriffe der Kurbel gewirkt

hat, ziemlich genau 25,8 Pfund; die mittlere Geschwindigkeit des Handgriffs der Kurbel ist, bei 15 Pariser Zoll Bug und 20 Umdrehungen in der Minute, = 2,7 Fuſs Preuſs. gewesen, und man siehet daraus, daſs man allenfalls etwas mehr rechnen darf als Coulomb, und wohl bei 25 Pfund Preuſs. Kraft und 2½ Fuſs Preuſs. Geschwindigkeit bleiben kann. — Ob aber die Zeit der wirklichen Arbeit zu 6 Stunden täglich angenommen werden könne, wie Coulomb thut, ist wenigstens noch ungewiſs.

Perronet giebt in seinem Werke (Seite 58.) Folgendes an: „Es waren auch Scheibenkünste verfertigt worden, deren jede 15 Fuſs lang war, ungefähr 3 Fuſs im Sumpfe stand und das Wasser höchstens 12 Fuſs hob. Die Röhren waren 5 Zoll weit gebohrt. Die Erfahrung hat gelehrt, daſs wenn an einer solchen Scheibenkunst 4 Mann arbeiteten, oder 12 Mann mit Ablösung, wie vorher angeführt worden, dieselbe 1380 Muids in 24 Stunden gab, u. s. w." — Da hier sich alle Maaſse auf Pariser Fuſse beziehen, und 1 Muid = 8 Pariser Cubicfuſs ist, so findet man, daſs jeder Mann täglich 11040 Pariser Cubicfuſs Wasser, 1 Pariser Fuſs hoch, oder 836064 Pfund Preuſs. 1 Fuſs Preuſs. hoch gehoben hätte, wenn Perronet's Angabe als völlig richtig angenommen werden könnte. Aber dies möchte wohl nicht der Fall sein, da es höchst wahrscheinlich ist, daſs Perronet die geförderte Wassermenge nur nach Versuchen bestimmt hat, die nur wenige Minuten lang fortgesetzt worden sind, also die in Einem Tage durch Einen Mann zu fördernde Wassermenge zu groſs angegeben hat. Unter diesen Umständen scheint es, als würde man nicht zu weit von der Wahrheit abweichen, wenn man annähme, daſs jeder Mann, wenn er an einer Kurbel arbeitet, $\frac{3}{4} \times 836064 = 627048$ Pfund Preuſs. 1 Fuſs. Preuſs. hoch, während jedes Tagewerks heben, oder daſs das Moment seiner täglichen Kraft = 627048 gesetzt werden könne. Arbeitete ein solcher Mann fortwährend mit 25 Pfund Kraft und 2½ Fuſs Geschwindigkeit, so würde er sein Tagwerk in $\frac{627048}{62,5} = 10032,77$ Secunden = 167,2 Minuten = 2 Stunden 47,2 Minuten vollbracht haben, was weit wahrscheinlicher ist, als daſs er an jedem Tage 6 Stunden, wirklich eine Arbeit von der von Coulomb angenommenen Gröſse verrichtete, zumal da es kaum zu erklären sein dürfte, aus welchem Grunde ein Arbeiter an einer Kurbel viel

mehr verrichten sollte als an einer Ziehscheibe. Verfasser dieses ist sogar der Meinung, daſs, wenn ein Arbeiter an einer Kurbel wirken soll, sein Tagewerk nicht höher angenommen werden müsse, als wenn er an einer Ramme arbeitete, also nicht höher, als wenn er in jedem Tage 576000 Pfund Preuſs. hoch höbe; dann würde die wirkliche Arbeit an der Kurbel nur $\frac{567000}{6,25} = 9072$ Secunden $= 151,2$ Minuten $= 2\frac{1}{2}$ Stunden dauern.

9. Es ist ferner zu erwägen, welche Last ein Mensch auf einer Treppe in die Höhe schaffen könne. Dabei ist zu berücksichtigen, daſs der Mensch, auſser der Last selbst, auch stets zugleich das Gewicht seines Körpers um eben so viel erheben muſs als jene. — Um auszumitteln, auf wie viel Wirkung man für jeden Menschen und für jeden Tag rechnen könne, möchte es am zweckmäſsigsten sein, die von Coulomb angeführte, bei Besteigung des Piks von Teneriffa von Borda gemachte Beobachtung anzuwenden. Die hierhergehörige Stelle aus Coulomb's Abhandlung ist folgende: „Man besteigt den Pik von Teneriffa in zwei Tagen. Am ersten gelangt man auf 2923 Meter Höhe, was zu Pferde geschehen kann; aber am zweiten Tage steigt man nur noch 857 Meter hoch, wobei man sich der Hände und der Füſse zugleich bedienen muſs, und zwar auf Steinen und Schlacken, die unter den Füſsen wegrollen, und auf denen man bei jedem Schritte wieder zurückgleitet; und zur Erklimmung der letzten hundert Meter muſs man sich sogar durch Seile halten. Nachdem man den höchsten Punct besucht hat, steigt man so weit wieder hinab, daſs man auf dem, am Abend vorher erreichten Puncte über Nacht bleiben kann. Nach dieser Auseinandersetzung können wir uns, zur Abschätzung des Tagewerks eines Mannes, nur des am ersten Tage zurückgelegten Weges bedienen. — Borda ist am ersten Tage zu Pferde gewesen, wie alle Officiere seines Schiffes; aber er wurde von 8 Fuſsgängern begleitet: nemlich von drei Führern; zwei Leuten, welche die Boussolen, die Barometer und die Thermometer trugen, und jeder mit 7 bis 8 Kilogrammen belastet waren; zwei Leuten, welche Packpferde führten, und einem Reisenden, Namens Lalouette. Als die Fuſsgänger angekommen waren, stiegen sie noch wieder etwa funfzig Meter hinab, um Holz zu holen, damit man Feuer anmachen konnte; woraus hervorgeht, daſs sie nicht allzusehr ermüdet waren. Die vorerwähnte

Höhe von 2923 Meter ist, von den gedachten 8 Mann, von 9 Uhr Vormittags bis 5½ Uhr Nachmittags erstiegen worden; während welcher Zeit jedoch ¾ Stunden lang angehalten wurde, um das Mittagsessen einzunehmen, so dafs die Dauer der wirklichen Arbeit nur auf 7¾ Stunden angenommen werden kann. Zu bemerken ist indessen, dafs die meisten der gedachten Arbeiter Seeleute, also wenig an starke Märsche gewöhnt waren."

Hieraus gehet hervor, dafs Ein Mann sein eigenes Gewicht, welches im Durchschnitte zu 150 Pfund Preufs. angenommen werden kann, in einem Tage um 9313,3 Fufs Preufs. erheben könne, ohne allzusehr ermüdet zu werden. Ob er aber im Stande sei, diese Anstrengung viele Tage hintereinander fortzusetzen, ist jedoch hierdurch noch nicht ausgemittelt. Coulomb nimmt indessen an, dafs dies der Fall sei, und, wenn er Recht hat, so wäre jeder Mann im Stande, täglich, in 7¾ Stunden wirklicher Arbeitszeit, ein Gewicht von 150 Pfund Preufs. um 9313,3 Fufs Preufs. zu erheben, oder 1396995 Pfund um 1 Fufs; oder in jeder Secunde 150 Pfund um 0,334 Fufs, was nur, um eine hier nicht zu beachtende Kleinigkeit, von 150 Pfund Preufs. ⅓ Fufs Preufs. hoch erhoben, unterschieden ist, so dafs also das Moment der täglichen Kraft 1396995 wäre.

10. Coulomb führt hierauf an, dafs er öfters Brennholz 12 Meter hoch habe schaffen lassen, dafs es ihm nie gelungen sei, durch den etwas mehr als mittelmäfsig starken Mann, dessen er sich hierzu bediente, über sechs Fuhren in einem Tage in die Höhe bringen zu lassen, und dafs er daher, als die gröfste Wirkung, welche Ein Mann in Einem Tage auf die angeführte Weise hervorbringen könne, die annehmen müsse, dafs ein solcher 6 Fuhren Holz 12 Meter hoch trage. Aus den 6 Fuhren Holz hat der Arbeiter 66 Trachten gemacht, deren jede, mit Einschlufs des Reffs, im Durchschnitte 68 Kilogrammen = 145,1 Pfund Preufs. gewogen hat, wofür 145 Pfund Preufs. gerechnet werden mögen. Er hat also das Gewicht seines eigenen Körpers, etwa 150 Pfund Preufs., und aufserdem eine Last von 145 Pfund Preufs., also überhaupt 295 Pfund Preufs., in Einem Tage, 12 Meter = 38,2344 Fufs Preufs., wofür 38¼ Fufs gerechnet werden können, 66 Mal gehoben, oder 295 Pfund um $66 \times 38\frac{1}{4} = 2524\frac{1}{2}$ Fufs, was eben so viel ist, als $295 \times 2524\frac{1}{2} = 744727{,}5$ Pfund Preufs. um 1 Fufs Preufs. Coulomb selbst erwähnt, dafs hierbei auf

die Kraft, welche der Arbeiter beim wiederholten Herabsteigen auf der Treppe anwenden mufs, keine Rücksicht genommen worden, weil diese Kraft zu unbedeutend gegen die beim Heraufsteigen angewandte sei, als dafs es nöthig wäre, sie in Rechnung zu bringen.

11. Aber nunmehr macht Coulomb eine sehr wichtige Bemerkung in Bezug auf den nutzbaren Effect der ganzen Arbeit: nemlich die, dafs dieser Effect die Erhebung nur eines Theils der ganzen, d. h. der, mit Einschlufs des Gewichts des Körpers des Arbeiters erhobenen Last sei, und dafs es darauf ankomme, auszumitteln, in welchem Verhältnisse die Belastung des Menschen zu dem Gewichte seines Körpers stehen müsse, damit der nutzbare Effect den möglich gröfsten Werth erlange, und man findet dann, wenn man den von Coulomb angegebenen Gang, gegen den sich nichts Erhebliches einwenden lassen dürfte, und die vorher angeführten Zahlen anwendet, dafs ein Mann, dessen Körper 150 Pfund Preufs. wiegt, unter den oben angeführten Umständen, am vortheilhaftesten wirken könne, wenn er mit $112\frac{1}{2}$ Pfund Preufs. belastet wird oder mit $\frac{3}{4}$ des Gewichts seines eigenen Körpers. Dies geht aus dem Folgenden hervor. Wenn ein Mann, ohne Belastung, auf einer Treppe in die Höhe steigt, so kann er in jedem Tage 1396995 Pfund Preufs. um 1 Fufs Preufs. erheben. Aber wenn er mit 145 Pfund Preufs. belastet ist, so ist die Wirkung, welche er in Einem Tage hervorbringt, nur so grofs anzunehmen, als wenn er 744727,5 Pfund Preufs. um 1 Fufs Preufs. erhöbe. Zieht man die zweite Zahl von der ersten ab, so findet man, dafs eine Belastung von 145 Pfund den Effect der Kraft eines Mannes, der eine Treppe hinauftseigt, in jedem Tage um 652267,5 Pfund, 1 Fufs hoch erhoben, geringer macht, als den desselben Mannes, wenn er unbelastet dieselbe Treppe hinaufstiege. Es scheint aber, als könne man ohne bedeutenden Irrthum in dem vorliegenden Falle annehmen, dafs die Verluste an Effect sich wie die Belastung verhalten, also 145 Pfund zu irgend einer andern Belastung, wie der Verlust an Effect bei 145 Pfund Belastung, also wie 652267,5 Pfund, um 1 Fufs erhoben, zu dem Verluste bei der andern Belastung, ebenfalls um 1 Fufs erhoben, wonach der Verlust $= \frac{652267,5}{145} = 4498,4$ mal die neue Belastung ist.

Da nun der Effect jedes Mannes, der unbelastet eine Treppe hinaufsteigt, zu 1396995 Pfund, 1 Fufs hoch erhoben, angenommen ist, so

erhält man für den nutzbaren Effect auf jeden Tag:

$$1396995 - 4498{,}4 . P,$$

wenn P die Anzahl der Pfunde Preufs. ausdrückt, mit welcher der Arbeiter belastet ist.

Ist h die Anzahl der Fufse Preufs., um welche sich der mit dem Gewichte P belastete Arbeiter in Einem Tage erheben kann, so wird durch Ph der Nutzeffect ausgedrückt, und durch $(150 + P)h$ das Moment seiner täglichen Arbeit. Daraus ergiebt sich die Gleichung:

$$(150 + P)h = 1396995 - 4498{,}4 = P,$$

oder

$$h = \frac{1396995 - 4498{,}4}{150 + P} = P,$$

also der Nutzeffect, oder

$$Ph = \frac{1396995 - 4498{,}4 P}{150 + P} \times P.$$

Setzt man $1396995 = a$; $4498{,}4 = b$; $150 = Q$, so erhält man:

$$Ph = \frac{(a - bP)P}{Q + P},$$

für welche Gleichung, wenn Ph ein Gröfstes werden soll, P veränderlich angenommen, und das Differenzial der rechten Seite $= 0$ gesetzt werden mufs, woraus sich

$$P = Q\left[\left(1 + \frac{a}{bQ}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right]$$

ergiebt; oder bei Anwendung der oben gedachten Zahlenwerthe:

$$P = Q \times 0{,}752 = 112{,}8 \text{ Pfund}.$$

12. Was nunmehr den zweiten Hauptfall betrifft, nemlich den, in welchem die Menschen nur durch ihr Gewicht wirken, so möchte zunächst die Arbeit am Tretrade betrachtet werden können. Wenn man, wie vorher, annehmen wollte, dafs beim Aufsteigen auf eine schiefe Ebene, deren Grundlinie sieben mal so grofs ist, als ihre Höhe, oder auf eine bequeme Treppe, die Wirkung der Kraft eines Mannes, für jeden Tag, so grofs gesetzt werden könne, als erhöbe er 1396995 Pfund Preufs. 1 Fufs Preufs. hoch, so scheint man dies doch in Bezug auf das Tretrad nicht zu dürfen, weil die Arbeiter, wenn nicht auf andere Weise ein Theil ihres Gewichts ungenutzt bewegt werden soll, fast lothrecht aufwärts steigen müssen (was ihnen durch eine, gleichlaufend mit der Drehachse des Rades, in angemessener Höhe über dem einen äufseren Ende des wagerechten Durchmessers des Rades, angebrachte Stange, welche

sie mit den Händen fassen, möglich wird); und es scheint um so nothwendiger zu sein, auf jeden Tag, oder vielmehr auf je 24 Stunden, weniger als 7¾ Stunden wirklicher Arbeitszeit zu rechnen, indem die Klage oft vernommen wird, dafs die Arbeiter in den Tretmühlen an ihrer Gesundheit leiden. Verfasser dieses nimmt vorläufig 4 Stunden täglicher Arbeitszeit für jeden Mann, der auf ein Tretrad wirkt, an, welche natürlich auf eine angemessene Art durch Ruhezeiten unterbrochen werden mufs (etwa je 1 Stunde Arbeit und 2 Stunden Ruhe), und glaubt sogar, dafs durch länger fortgesetzte Beobachtungen an Tretmühlen, namentlich in Bezug auf die Dauer der Gesundheit der Arbeiter, sich finden werde, dafs die tägliche Arbeitszeit noch geringer als von ihm geschehen angenommen werden müsse. — Bleibt man aber bis dahin bei 4 Stunden, so ist die ganze Wirkung, welche man von jedem Arbeiter am Tretrade erwarten kann, auf jede 24 Stunden eben so grofs, als wenn er 150 Pfund Preufs. 4×3600 Mal $\frac{1}{3}$ Fufs Preufs. hoch erhöbe, oder das Moment der täglichen Kraft für Einen Arbeiter 720000.

13. Eine andere Art von Benutzung des Gewichts der Menschen ist die, bei welcher der Arbeiter eine nach unten zu ausweichende Stelle in der Maschine betritt und vermittelst seines eigenen Gewichts eine Ueberwucht hervorbringt, durch welche die Maschine in Bewegung gesetzt wird, und dann, von dem tiefsten Puncte an, welchen die angeführte ausweichende Stelle erreichen kann, vermittelst einer bequemen Treppe, wieder bis zu der Höhe sich erhebt, bis zu welcher die gedachte ausweichende Stelle wenigstens in derselben Zeit wieder gelangen kann, um von neuem auf jene treten, und durch sein Gewicht eine der vorigen gleiche Wirkung hervorbringen zu können, wofür als Beispiel die sogenannten Tretpumpen gelten können. Während der Zeit des Herabsinkens hat der Arbeiter fast gar nicht nöthig seine Kraft anzustrengen, vielmehr fast allein während des Aufsteigens auf der stets unbedeutend hohen Treppe. Die Zeit der wirklichen Anstrengung und die des Ausruhens wechseln also sehr oft mit einander ab, und der Arbeiter wird daher länger als im vorigen Falle wirklich thätig sein können. Man wird daher annehmen dürfen, dafs jeder Arbeiter während jeder 24 Stunden, 8 Stunden lang arbeiten könne, aber nur während eines Theils dieser Zeit die Treppe aufzusteigen habe. Der zuletzt erwähnte Theil der Arbeitszeit wird in den meisten Fällen dem übrigen Theile, in welchem der Mensch

wiederholt herabsinkt, gleich sein, wonach die Maschine einzurichten wäre; dann würde die Zeit des Aufsteigens in jeden 24 Stunden 4 Stunden betragen, und der Mensch eben so viel Wirkung auf die Maschine hervorbringen, als die Kraft beträgt, welche er anwenden muſs, um sein eigenes Gewicht, 4 Stunden lang, in jeder Secunde $\frac{1}{3}$ Fuſs hoch zu heben, oder um 150 Pfund $4 \times 3600 \times \frac{1}{3}$ Fuſs hoch, oder $150 \times 4800 = 720000$ Pfund Preuſs. 1 Fuſs Preuſs. hoch zu heben, so daſs also das Moment der täglichen Kraft $= 720000$ wäre.

14. Nunmehr muſs auch die Rede von dem sein, was in Betracht kommt, wenn eine Last durch Menschen wagerecht vorwärts bewegt werden soll.

Geht ein Mann einige Tage hinter einander ohne alle Belastung auf einem wagerechten Wege fort, so kann er wohl 7 Preuſs. Meilen täglich zurücklegen. Allein dies möchte doch für viele Tage nach einander, worauf allein es hier nur ankommt, zu viel sein, und Verfasser dieses hält dafür, daſs schon 6 Meilen täglich eher zu viel als zu wenig sein dürften; jedoch sollen 6 Meilen Preuſs. als der gröſste Weg angesehen werden, den ein Mann, viele Tage hintereinander, täglich, ohne Belastung, zurücklegen kann, ohne seine Gesundheit anzugreifen und vor der Zeit zu zerstören. Wiegt ein solcher Mann, wie schon früher angenommen, 150 Pfund Preuſs., so bewegt er in jedem Tage, auf einem wagerechten Wege, 150 Pfund Preuſs. 144000 Fuſs Preuſs. weit fort, und das Moment der täglichen Kraft wird durch $150 \times 144000 = 21600000$ ausgedrückt.

15. Aber, wenn ein Mann mit einer Last beschwert ist, also mehr als das Gewicht seines eigenen Körpers fortzuschaffen hat, so wird er in Einem Tage nicht mehr so viel Weg zurücklegen können, als vorhin angenommen. Der Weg wird indessen nicht im Verhältnisse des Gewichts des belasteten Arbeiters zu dem des unbelasteten, sondern stärker abnehmen, oder mit anderen Worten: das Moment der täglichen Kraft des belasteten Mannes wird kleiner sein, als das des unbeschwerten; es wird wieder eine Belastung geben, bei welcher der Nutzeffect möglichst groſs ist, wie in dem Falle, wenn eine Last auf einer Treppe in die Höhe getragen wird. Schlieſst man auf eine ähnliche Art, wie an der den gedachten Fall betreffenden Stelle, so findet man, daſs die

vortheilhafteste Belastung eines auf wagerechtem Wege fortschreitenden Mannes ziemlich genau $\frac{2}{3}$ seines eigenen Gewichts betragen müsse.

Dies gehet aus dem Folgenden hervor:

16. Nach Coulomb's Versicherung hat derselbe mehrere an das Tragen von Lasten gewöhnte Männer aufgefordert, Meubel aus einer Wohnung in eine andere, 2 Kilometer = 6372,4 Fufs Preufs. von der vorigen entfernte, zu tragen, und jeder der gedachten Männer hat erklärt, dafs er höchstens 6 Gänge in Einem Tage machen könne, wenn er 58 Kilogrammen = 123,8 Pfund Preufs. trüge, und dafs es ihm unmöglich sei, eine so grofse Anstrengung zwei Tage nach einander auszuhalten.

Legt man diese Angaben zum Grunde, so ergiebt sich, dafs jeder von den gedachten Arbeitern sein eigenes Gewicht von 150 Pfund Preufs. 12 mal 6372,4 Fufs Preufs weit, und seine Belastung von 123,8 Pfund 6 mal 6372,4 Fufs weit hat schaffen wollen, was eben so viel ist, als $(300+123,8) = 423,8$ Pfund 6 mal 6372,4 Fufs weit, oder 16203738,72 Pfund 1 Fufs weit.

Aber dies ist gewifs mehr als die Arbeiter hätten leisten können, und man wird der Wahrheit wahrscheinlich näher kommen, wenn man jeden Weg nur zu 6000 Fufs Preufs. und die Belastung nur zu 100 Pfund annimmt, wobei denn jeder Arbeiter 150 Pfund 12 mal 6000 Fufs, und 100 Pfund 6 mal 6000 Fufs weit brächte, was eben so viel wäre als 400 Pfund 6 mal 6000 Fufs weit, oder 14400000 Pfund 1 Fufs weit, so dafs das Moment der täglichen Kraft hier in einem dem früheren ähnlichen Sinne = 14400000 zu setzen wäre.

Durch Belastung eines 150 Pfund wiegenden Mannes mit 100 Pfund würde sich mithin das Moment der täglichen Kraft um $21600000 - 14400000 = 7200000$ Pfund vermindern, und wenn man, wie No. 11., annähme, dafs sich die Verluste an Effect wie die Belastungen verhalten, so würde, wenn irgend eine andere Anzahl von Preufs. Pfunden, die ein Arbeiter trägt, wieder mit P bezeichnet wird, der Verlust an Effect, bei einer Belastung von P Pfunden, $= \frac{7200000}{100} . P = 72000\ P$ sein.

Ist l die Anzahl der Fufse Preufs., um welche sich der mit dem Gewichte P belastete Mann in Einem Tage vorwärts bewegen kann, so wird durch Pl der Nutzeffect ausgedrückt, und durch $(150+P)l$ das Moment der ganzen angewandten täglichen Kraft. Daraus ergiebt

sich die Gleichung:

$$(150+P)l = 21600000 - 72000\,P,$$

oder

$$l = \frac{21600000 - 72000\,P}{150+P};$$

also der Nutzeffect oder

$$Pl = \frac{21600000 - 72000P}{150+P} \times P.$$

Setzt man $21600000 = a$; $72000 = b$; $150 = Q$; so erhält man

$$Pl = \frac{(a-bP)P}{Q+P},$$

für welche Gleichung, wenn Pl ein Gröſstes werden soll, P veränderlich genommen, und das Differential der rechten Seite $= 0$ gesetzt werden muſs, woraus sich

$$P = Q\left[\left(1+\frac{a}{bQ}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right]$$

ergiebt, oder bei Anwendung der obengedachten Zahlenwerthe

$$P = Q \times 0{,}732 = 109{,}8 \text{ Pfund.}$$

17. Bei dieser Gelegenheit bemerkt Coulomb zwar noch, daſs bei der fraglichen Art von Arbeit noch ein besonderer Fall zu berücksichtigen sei, nemlich der, wenn Lasten nur auf eine geringe Entfernung fortgeschafft werden sollen, und die Arbeiter nach jedem Gange leer zurückkommen. Allein das Ergebniſs der desfalls von ihm geführten Rechnung weicht so wenig von dem der vorigen ab, daſs es überflüssig zu sein scheint, jene hier noch mitzutheilen, zumal da sie, wenigstens verhältniſsmäſsig, etwas weitläufig ist.

18. Es bleibt nun noch übrig, etwas über den Fall zu bemerken, in welchem eine Last zugleich lothrecht aufwärts und wagerecht vorwärts, oder auf einer schiefen Ebene in die Höhe getragen werden soll.

Soll ein unbelasteter Mann, von 150 Pfund Preuſs. Gewicht, auf einer schiefen Ebene in die Höhe steigen, deren Höhe in ihrer Grundlinie n mal enthalten ist: so wird das Moment seiner täglichen Kraft in zwei Theile zerlegt werden müssen, von denen der eine dem Momente der Kraft gleich ist, welche zum lothrechten Erheben seines Gewichts erforderlich, der andere aber dem Momente der Kraft, welche zur wagerechten Fortbewegung nöthig ist.

Bedient man sich der Annahme in Nr. 12., nemlich der, dafs ein Mann sein eigenes Gewicht von 150 Pfund Preufs. täglich 4800 Fufs Preufs. lothrecht erheben könne, so wird er, um sich auf eine lothrechte Höhe von einer geringen Anzahl von Fufsen, die x heifsen mag, zu erheben, $\frac{x}{4800}$ der Kraft aufwenden müssen, die er in jedem Tage aufwenden kann. Auf eine ähnliche Weise findet man, dafs, wenn ein Mann, wie Nr. 13 angenommen, sein eigenes Gewicht von 150 Pfund Preufs., täglich 144000 Fufs Preufs. auf wagerechtem Boden fortbewegen kann, er zur Fortbewegung auf der zur Höhe x gehörigen Grundlinie, deren Länge hier durch nx ausgedrückt werden mufs, $\frac{nx}{144000}$ der Kraft gebraucht, die er in einem Tage anwenden kann. Soll nun die ganze Kraft verwandt werden, so müssen die beiden vorstehenden Brüche zusammen $= 1$ sein, und dies giebt die Gleichung:

$$x\left(\frac{1}{4800} + \frac{n}{144000}\right) = 1,$$

oder

$$x\left(\frac{30+n}{144000}\right) = 1,$$

$$x = \frac{144000}{30+n}.$$

Soll z. B. ein Mann auf einer schiefen Ebene in die Höhe steigen, welche einen Winkel von 30 Grad mit dem Horizonte macht, so ist $n = 1{,}732$, also $x = \frac{144000}{31{,}732} = 4538$ Fufs; $nx = 7859{,}8$ Fufs, und der Theil der täglichen Kraft, welcher auf die Fortbewegung nach wagerechter Richtung verwendet wird, $= \frac{7859{,}8}{144000}\ 0{,}054583 = \frac{1}{18}$ beinahe.

Sollte ferner ein Mann auf einer schiefen Ebene in die Höhe steigen, welche einen Winkel von 15 Grad mit dem Horizont macht, so ist $n = 3{,}732$; also $x = \frac{144000}{33{,}732} = 4269$ Fufs; $nx = 15932$ Fufs, und der Theil der täglichen Kraft, welcher auf die Fortbewegung nach wagerechter Richtung verwandt wird, $= \frac{15932}{144000} = 0{,}11064 = \frac{1}{9}$ beinahe.

Soll auf jede der gedachten beiden Arten von Bewegung die Hälfte der ganzen Kraft verwandt werden, so mufs sein: $\frac{x}{4800} = \frac{nx}{144000}$ oder

$30 = n$, also die schiefe Ebene mit dem Horizonte einen Winkel von $1° \, 54\frac{1}{2}'$ einschliefsen.

19. Die vorstehenden Zahlenbeispiele lassen sich nun auf das Laufrad und auf die Tretscheibe anwenden.

Was das Laufrad anbetrifft, in welchem die Arbeiter gewöhnlich so gehen, dafs sie stets in einer Stelle bleiben, die nur 30 Grad vom lothrechten Durchmesser abliegt, so sieht man, dafs darin der Arbeiter 4538 Fufs Preufs. täglich in die Höhe steigen kann, wobei er täglich nur 4 Stunden wirklich arbeitet, und das Moment der täglichen Kraft wird daher angenommen werden können zu $4538 \times 150 = 680700$.

Auf der Tretscheibe bleiben die Arbeiter zwar auch stets an derselben Stelle; aber wenn die Tretscheibe gegen den Horizont unter einem Winkel von 15° geneigt ist, was gewöhnlich angenommen wird, so ist, wie man aus dem zweiten der erwähnten Beispiele siehet, die Höhe, welche der Arbeiter auf der Tretscheibe in jedem Tage ersteigen kann, $= 4269$ Fufs, wenn er ebenfalls täglich nur 4 Stunden wirklich arbeitet, und das Moment seiner täglichen Kraft ist dann $= 4269 \times 150 = 640350$.

Beim Tretrade war (Nr. 16.) das Moment für jeden Arbeiter $= 7200000$, und es scheint daraus hervorzugehen, als wenn sowohl Laufrad als Tretscheibe dem Tretrade, in Bezug auf Effect, nachstünden, allein dies letztere möchte wohl, wenigstens hieraus, noch nicht zur Genüge hervorgehen, da wohl unbedenklich eine etwas längere tägliche Arbeitszeit für das Laufrad sowohl, als die Tretscheibe, angenommen werden kann, als für das Tretrad. Dagegen ist das Laufrad gefährlich für die Arbeiter, und die Tretscheibe verwirft sich leicht, während das Tretrad diese Mängel nicht hat, und daher möchte das letztere den beiden ersten vorzuziehen sein.

20. Ueber das Fortschaffen von Erde und dergleichen in Schubkarren und das Ausgraben von Erde mit dem Spaten, oder auch mit Hülfe der Picke und Hacke, soll hier nichts angeführt werden, weil nur wiederholt werden könnte, was in vielen hinlänglich bekannten praktischen Werken über Baukunst, in Bezug auf diesen Gegenstand, vorkommt.

21. Will man nun die im Vorstehenden angegebenen Werthe der Momente der täglichen Kraft bei Berechnung einer Maschine anwenden, so muſs man zuerst das Product aus den beiden Zahlen suchen, von welchen die eine angiebt, wie viel Pfund Preuſs. Last fortwährend zu erheben sind, die andere aber um wie viel Fuſs Preuſs. die gedachte Last in jeder täglichen Arbeitszeit zu erheben ist. Fänden keine Reibung, keine Trägheit und dergl. Hindernisse der Bewegung Statt, so brauchte man nur das so erhaltene Product mit dem auf den fraglichen Fall passenden Momente zu dividiren, wo dann der sich ergebende Quotient die Anzahl der zugleich anzustellenden Arbeiter ausdrücken würde; allein wegen der gedachten Hindernisse muſs man $\frac{1}{3}$, bei sehr wenig zusammengesetzten Maschinen wenigstens $\frac{1}{4}$ mehr rechnen. Mehr hierüber soll in einer im nächsten Hefte erscheinenden Fortsetzung dieses Aufsatzes mitgetheilt werden, in welcher dann auch von den Momenten der täglichen Kräfte der Pferde die Rede sein wird.

14.
Einiges über die Heitzung mit erwärmter Luft.

Man fängt in neuerer Zeit an, sich der Heitzung mit erwärmter Luft, wegen ihrer mannichfachen Vortheile, häufiger zu bedienen. Die gegenwärtige Zeitschrift darf daher nicht versäumen von diesem Gegenstande Nachrichten zu geben.

Die Idee dieser Heitzungsart ist vielleicht sehr alt, und es würden sich wahrscheinlich in entfernteren Ländern, und auch selbst in der Nähe, Beispiele ähnlicher Einrichtungen finden lassen, was gegenwärtig nicht untersucht werden soll; allein in Deutschland ist wenigstens die Benutzung derselben noch neu. Unter Denen, die vorzüglich für diese Heitzungsart sich eifrig interessirt, sie öffentlich zur Sprache und auch häufig zur Ausführung gebracht haben, mufs insbesondere der Herr Professor Meifsner zu Wien genannt werden, von dessen Schrift über diesen Gegenstand nur noch im Jahre 1827 eine neue Auflage erschienen ist.

Wegen der Neuheit des Gegenstandes stehen die Regeln für denselben noch keinesweges durch die Erfahrung in dem Maafse fest, dafs sie sich für die verschiedenen Fälle, welche vorkommen können, und die offenbar sehr mannichfaltig sind, mit einiger Bestimmtheit geben liefsen. Allein eben deshalb ist es um so mehr wichtig, dasjenige, was die Erfahrung bis jetzt gelehrt hat, und was dazu das Urtheil, auf allgemeine physicalische Gesetze sich stützend, suppliren mufs, anzuzeigen und zu besprechen, damit überall Anläfse zu ferneren Versuchen und Beobachtungen gegeben werden, und dann daraus allmälig bestimmtere Regeln hervorgehen mögen.

Die Mittheilungen über den Gegenstand mögen in dieser Schrift mit einigen allgemeinen Bemerkungen beginnen, deren Fortsetzung, von den nöthigen Zeichnungen erläutert, der Folge vorbehalten bleibt.

1.

Princip der Luftheitzung. Die Heitzung mit erwärmter Luft, welche man auch kurz, und den Sprachregeln nicht zuwider, Luft-

heitzung nennen kann, weil bei derselben die Luft das Erwärmungsmittel ist, unterscheidet sich von der Heitzung durch offene Camine und durch Öfen dadurch, daſs man, statt wie in offenen Caminen das in denselben angezündete Feuer der Luft in den Zimmern, die man heitzen will, die Wärme unmittelbar, oder wie in Öfen vermittelst der wärmehaltenden Masse der Öfen mittheilen zu lassen, in welchen beiden Fällen also das wärmende Feuer in den zu heitzenden Räumen selbst sich befindet, vielmehr aufserhalb der zu erwärmenden Zimmer einen, verhältniſsmäſsig nur sehr kleinen, verschlossenen Raum, den man Wärmestübchen oder auch Heitzkammer nennen kann, vermittelst eines Ofens, nicht bloſs bis zu der dem Zimmer zu gebenden Temperatur, sondern vielmehr sehr stark heitzt, und die sehr heiſse Luft aus der Heitzkammer, vermittelst Röhren in den Mauern, in die zu erwärmenden Zimmer leitet, weshalb denn auch die der Heitzkammer entführte Luft fortwährend durch neue, mehr oder weniger erwärmte Luft, ersetzt werden muſs. Wir wollen zuerst eine Beschreibung der Construction der einzelnen Theile dieser Einrichtung, wie sie durch die bisherigen Erfahrungen am vortheilhaftesten befunden ist, geben und dann über die Anlage überhaupt sprechen.

2.

Gröſse und Form der Heitzkammer. Meistens läſst man bei der Luftheitzung ein und dasselbe Wärmestübchen mehrere Zimmer und Säle zugleich, also von einem und demselben Ofen sehr groſse Räume heitzen. Man hat gefunden, daſs wenn die zu erwärmenden Räume zusammen 60, 70, 80 bis 100 Tausend Cubicfuſs groſs sind, die Heitzkammer etwa den 140sten oder 150sten Theil dieses Raumes enthalten muſs. Um Räume von 70 bis 75000 Cubicfuſs aus Einem Wärmestübchen zu heitzen, würde also dasselbe etwa 500 Cubicfuſs groſs, und also, wenn es z. B. 7 Fuſs hoch ist, etwa 12 bis 14 Fuſs lang und 6 oder 5 Fuſs breit sein müssen. Andere behaupten, daſs der Raum in der Heitzkammer viel geringer sein und sogar nur den 1000sten Theil des Inhalts der zu erwärmenden Zimmer betragen müsse. Dieses ist auch, wie sich weiterhin zeigen wird, für richtig zu erachten, in sofern von dem Raume in der Heitzkammer die Rede ist, welchen in derselben die heiſse Luft selbst einnimmt. Sind kleinere Räume zu erwärmen, entweder weil deren nicht mehr vorhanden sind, oder weil man mehrere Öfen bauen

will, um, wie sich zeigen wird, die Hitze wirksamer zu machen, so wird die obige Regel, die außerdem noch nicht sehr sicher ist, nicht strenge bestehen können, sondern man wird die Heitzkammer verhältnißmäßig größer machen müssen. Ein Zimmer von 20 Fuß lang und breit und 12 Fuß hoch, also von 4800 Cubicfuß Inhalt, hat z. B. als Wohnzimmer schon eine ansehnliche Größe, ein Zimmer von 30 Fuß lang, 20 Fuß breit und 12 Fuß hoch, also von 7200 Cubicfuß, ist schon Saal zu nennen. Will man nun zwei, und selbst vier solche Zimmer durch Einen Ofen heitzen, so beträgt der zu erwärmende Raum immer nur erst 20 bis 30000 Cubicfuß, und die Heitzkammer wird also, der obigen Regel zufolge, nur 150 bis 200 Cubicfuß Inhalt bekommen, für zwei Zimmer nur die Hälfte, und für ein einzelnes Zimmer gar nur etwa 50 Cubicfuß, welches für die innere Einrichtung derselben nicht hinreichenden Raum giebt. In solchen Fällen also wird man die Heitzkammer verhältnißmäßig größer machen müssen. Die Größe der Heitzkammer hängt übrigens offenbar von der Größe der zu heitzenden Räume nicht allein ab, sondern auch von der Lage derselben gegen die Heitzkammer, von ihrer Entfernung von derselben, von der Menge ihrer Thüren und Fenster, von der Dicke und Bauart ihrer Wände, von ihrer Lage gegen die herrschenden kalten Winde u. s. w.

Welche Form man der Heitzkammer giebt, ist für den Zweck gleichgültig, nur daß es besser ist, sie mehr hoch als breit oder lang zu machen, weil die Hitze nach oben steigt. Wegen des bequemen Baues macht man sie im Grundriß parallelogrammatisch und giebt ihr senkrechte Wände, so daß das Innere die Form eines senkrechten und rechteckigen Prisma's hat.

3.

Construction der Heitzkammer. Wände, Decke und Boden einer Heitzkammer können, weil die Luft in derselben bis auf einen so hohen Grad erwärmt werden muß, daß sie leicht verbrennliche Körper entzündet, auch in dem Innern der Heitzkammer ein bis zum Glühen zu heitzender Ofen gesetzt werden soll, nur aus unverbrennlichen Stoffen bestehen, also nur aus Mauerwerk und Eisen. Die Wände macht man von Mauerwerk, aus Ziegeln, innerhalb in Lehm, außerhalb in gutem Kalkmörtel gemauert, und zwar dürfen sie nicht zu schwach sein, theils damit sie nicht durch die Hitze von einander gedrängt werden, theils auch

damit die Hitze weniger bis zu ihrer äufseren Fläche dringen, sondern vielmehr in der Heitzkammer und in ihrem Mauerwerke bleiben möge. Wenn die Heitzkammer, wie im obigen Beispiel, 500 Cubicfufs enthält, und also etwa 12 Fufs lang, 6 Fufs breit, und 7 Fufs hoch ist, so müssen die Wände $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ziegel, zu 10 bis 11 Zoll lang, dick sein. Da aber die Heitzkammer in den meisten Fällen nicht zugleich als Ofen dienen, das heifst, den Raum in welchem sie sich befindet, oder die angränzenden Räume, nicht unmittelbar erwärmen soll, so kommt es ganz besonders darauf an, dafs die Hitze so wenig wie möglich durch ihre Wände entweiche. Zu dem Ende verdoppelt man die Wände, das heifst, man macht inwendig, rund um, eine zweite Wand, nur von einem halben, auch wohl nur $\frac{1}{4}$ Ziegel dick, und 3 bis 5 Zoll von den Hauptwänden entfernt. Die zwischen beiden befindliche Luftschicht ist, weil die Luft die Wärme wenig leitet, vorzüglich geeignet, die Hitze von den Hauptwänden abzuhalten, ungefähr auf die Weise, wie die Luftschicht zwischen doppelten Fenstern die Wärme eines Zimmers abhält, nach aufsen zu dringen. Da die zweite, inwendige Wand zu dünn ist, sich allein gegen die Hitze zu halten, so mufs sie mit den Hauptwänden verbunden werden, welches dadurch geschieht, dafs einzelne Ziegel, etwa von 2 zu 2 Fufs nach der Breite und Höhe, durch die Zwischenräume hindurch gemauert oder durchgebunden werden. So macht man es gewöhnlich; es wäre aber die Frage, ob es nicht besser sei, die innern Wände dicker, und dagegen die Hauptwände um so viel dünner zu machen, also die Luftschicht mehr nach der Mitte der Mauer zu legen. Die Mauer im Ganzen würde dadurch standfester werden, und die Luftschicht, weil sie dann viel weniger Hitze empfinge, würde dieselbe noch besser abhalten; der innere Theil der Wände dagegen würde als Wärmehalter dienen, das heifst, mit der empfangenen Hitze zur Erwärmung der Luft in der Heitzkammer beitragen. Versuche müssen darüber entscheiden.

Der Boden der Heitzkammer mufs allemal hohl sein, theils um die Feuchtigkeit von unten abzuwehren, theils um ebenfalls durch eine Luftschicht unter demselben die Wärme in der Heitzkammer mehr zurückzuhalten. Man macht ihn von Eisen, und zwar nimmt man dazu eine 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, gegossene eiserne Platte, die an den Seiten auf dem Mauerwerk liegt, und auch in der Mitte noch durch Mauerwerk unterstützt wird. Die Bodenplatte bepflastert man noch mit Ziegeln auf der flachen Seite,

um dem Boden mehr Dicke zu geben und die Hitze mehr in der Kammer zurückzuhalten.

Die Decke der Heitzkammer muſs gewölbt sein, und zwar Einen Ziegel dick, nach einem flachen Bogen. Wenn die Heitzkammer im Keller steht, so kann ihr Gewölbe zugleich das Kellergewölbe sein. So wie aber schon bei den Wänden eine Verdoppelung, mit einer Luftschicht dazwischen, zur Abhaltung der Wärme, daſs sie möglichst nicht nach auſsen dringe, nothwendig ist, so ist die Verdoppelung bei der Decke um so mehr nöthig, weil die Wärme immer nach oben steigt, folglich auf die Decke um so stärker wirkt, und also dort ohne besondere Abhaltung um so mehr entweichen würde. Die zweite Decke legt man 1 Fuſs bis 15 Zoll unter das Hauptgewölbe. Man macht sie gewöhnlich aus Ziegeln, die doppelt übereinander, die Fugen deckend, auf die flache Seite gepflastert werden. Ueber das Pflaster wird noch ein $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll dicker Estrich von Lehm, und über denselben eine $\frac{1}{2}$ Zoll hohe Sandschicht getragen. Dieses Pflaster läſst man auf wagerechten, quer über der Heitzkammer liegenden, 2 Zoll breiten, 1 Zoll dicken eisernen Schienen ruhen. Wenn diese Schienen länger als 6 Fuſs frei liegen, so müssen sie verhältniſsmäſsig dicker sein. Weil das Eisen, wenn es heiſs wird, sich bedeutend ausdehnt, so müssen die Enden der Schienen, wo sie aufliegen, etwa 1 Zoll von dem anstoſsenden Mauerwerk entfernt bleiben, damit sie dasselbe nicht von einander drängen. Gut ist es, die Schienen, welche die innere Decke tragen, bogenförmig, in der Mitte $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll nach oben zu biegen, damit sie, wenn sie sich unter der darauf ruhenden Last, zumal wenn sie heiſs geworden sind, senken, nicht etwa einen Bogen nach unten machen, sondern etwa nur bis zur geraden Linie kommen. Die Dauer dieser Art innerer Decken hat sich durch Erfahrungen bewährt. Allein da ihre Dicke nur gering ist, nemlich nur 6 bis 7 Zoll beträgt, so läſst sich denken, daſs die Hitze aus der Heitzkammer, die an der Decke am heftigsten ist, noch sehr stark durch die innere Decke in den Zwischenraum zwischen beide Decken treten werde, wie es auch die Erfahrung zeigt. Die Luft zwischen den beiden Decken nimmt gewöhnlich noch eine Temperatur von 30 und mehrern Graden Réaum. an. Da nun die in die Zwischenräume entweichende Wärme immer nur weniger benutzt werden kann als die Wärme in der Heitzkammer, so ist die Frage, ob es nicht, auf

gleiche Weise wie bei den Wänden, besser wäre, die innere Decke dicker zu machen, wenigstens eben so dick als die oberste, welches Versuche entscheiden müssen. In diesem Fall würde sie bogenförmig gewölbt werden können, gleich der obern Decke, welches auch wohlfeiler wäre, weil dann die eisernen Tragschienen nicht nöthig sein würden.

Schon zu den äufseren Wänden und der oberen Decke der Heitzkammer müssen festgebrannte Ziegel genommen werden, die durch die heftige Hitze sich nicht verändern. Um so mehr zu den innern verdoppelnden Wänden und der innern Decke. Diese müssen feuerfest sein. Man bedient sich in Berlin dazu der sogenannten Chamottsteine, die auf der dortigen Porzellan-Fabrik aus zerstofsenen Thon-Kapseln und Porzellan-Thon, leicht gebrannt, verfertigt werden. Sie sind, gleich den gewöhnlichen Ziegeln, 10 Zoll lang, 5 Zoll breit und 2½ Zoll dick, und Tausend Stück derselben kosten 40 Rthlr. Zu dem Mörtel, womit die inneren Wände und die Decke gemauert werden, nimmt man Chamottmörtel. Wo dergleichen Ziegel und Mörtel nicht zu haben sind, mufs man andere gute feuerfeste Ziegel oder Steine und Mörtel nehmen. Einen feuerhaltenden Mörtel giebt Lehm, Hammerschlag und Holzasche, mit Wasser und Rinderblut zusammengeknetet. Zu 4 Cubicfufs trockenem Lehm nimmt man 1 Cubicfufs Hammerschlag und 3 Cubicfufs Asche. Vorzüglich wegen der Schwierigkeit feuerfeste Ziegel oder Steine zu haben, auch ihrer Kostbarkeit wegen, macht man wohl die innern verdoppelnden Wände, nebst der innern Decke der Heitzkammer, nur so dünn als möglich. Allein die Fürsorge für diese Wände mag doch wohl etwas zu ängstlich sein. Die Wände und Decke kommen nemlich mit dem Feuer nirgends in unmittelbare Berührung, welches vielmehr gänzlich in dem in der Heitzkammer befindlichen Ofen verschlossen ist. Sie haben nur eine heftige Hitze von 200 bis 250 Grad Réaum. zu ertragen. Nun aber sind in Feuerungen und in Backöfen, wo das Feuer das Mauerwerk unmittelbar berührt, gute Ziegel schon haltbar; es scheint also, dafs dergleichen auch zu den innern Wänden und der Decke einer Heitzkammer ausreichend sein können, und dafs man alo auch die innere Decke ohne Bedenken wölben könne. Gut wird es aber sein, zumal wenn die Heitzkammer doppelt überwölbt wird, um dieselbe herum, in der Höhe der Decke, einen eisernen Ring zu legen, um das Mauerwerk zusammen-

zuhalten, etwa auf die Weise, wie es bei Hochöfen und anderen grofsen Feuer-Essen geschieht.

Die Wände der Heitzkammer überzieht man inwendig nicht mit Lehm, weil solcher beim Heitzen einen üblen Geruch in die Zimmer verbreitet, eher mit feuerfestem Mörtel, besser aber gar nicht. Auch mufs die Kammer wohl durchgeheitzt werden, damit alle Feuchtigkeit der Mauern weggeschafft wird, ehe man sich der Heitzung zum Gebrauche bedient.

4.

Ofen in der Heitzkammer. Um die Luft in der Heitzkammer zu erwärmen, könnte man, ganz einfach, unmittelbar unter dem eisernen Boden der Kammer das Feuer anzünden; allein einestheils würde der Boden auf diese Weise zu bald vom Feuer zerstört werden, anderntheils würde zu viel Hitze ungenutzt verloren gehen. Man setzt daher statt dessen in die Heitzkammer, auf den Boden derselben, einen Ofen, welchem man lange Züge giebt, damit das Feuer recht lange in der Kammer verweilen und der Rauch bei seinem endlichen Eintritt in den Schornstein nur noch eine mäfsige Temperatur übrig behalten möge. Könnte man den Ofen von Mauerwerk machen, so würde er zugleich Wärmehalter sein. Da indessen die Wände des Ofens und der Züge doch nur dünn sein dürfen, um die Wärme in die Kammer stark ausströmen zu lassen, so würde der Ofen bald von der Hitze zersprengt werden. Es würde schwer möglich sein, den Ofen dauerhaft von Mauerwerk zu bauen. Man macht daher den Ofen in der Heitzkammer von Eisen. Der Rost, worauf das Feuer brennt, kommt in eine Ebene mit dem Boden der Heitzkammer zu liegen. Der Aschenfall unter dem Rost nimmt einen Theil des hohlen Raumes unter diesem Boden ein, der durch eine Mauer von dem übrigen Raume abgesondert wird, aber eben so hoch bleibt als dieser Raum, weil es vortheilhaft ist, den Aschenfall unter dem Feuerrost recht hoch zu haben. Der Raum unter der Kammer, so wie der Boden des Aschenfalles, werden gepflastert, und zwar, wenn die Heitzkammer unter der Erde liegt, in wasserdichtem Mörtel, womit auch die Mauern um den Aschenfall und den Boden gemauert werden, um die Nässe abzuhalten, die die Heitzkammer erkälten würde und Wasserdünste in dieselbe bringen könnte. Den Rost, der im Grundrifs länglich rund ist, setzt man

aus einzelnen Theilen zusammen, etwa wie S. 128. dieses Hefts beschrieben. Der Ofen-Kasten, welcher unmittelbar über diesem Rost steht, ist von gegossenem, 1 bis 1½ Zoll dicken Eisen, im Grundrifs ebenfalls länglich rund, wie der Rost, und läuft nach oben allmählig zu einer cylindrischen, 8 bis 9 Zoll weiten Röhre, welche der Anfang der Züge ist, zusammen. Der Heitzhals (man sehe S. 128. dieses Heftes) wird an den Ofen-Kasten angegossen. Die Züge bestehen aus 8 bis 9 Zoll weiten, cylindrischen Röhren, aus ½ bis ¾ Zoll dicken gegossenem Eisen. Da es, wie oben bemerkt, vortheilhaft ist, sie recht lang zu machen, so mufs man sie in dem engen Raume der Heitzkammer hin- und herführen. Unter den mancherlei Arten, wie solches geschehen kann, kommen besonders zwei in Betracht. Nemlich man kann mehrere, mit einander zu einem fortlaufenden Zuge verbundene Röhren, entweder senkrecht nebeneinander stellen, oder sie horizontal, parallel, längs oder quer durch die Kammer, nebeneinander legen. In beiden Fällen werden die einzelnen Röhren durch halbkreisförmige, gebogene Röhrenstücke von gleicher Weite, oder vielmehr durch Röhrenstücke, deren centrische Linien Halbkreise sind, oben und unten, oder an beiden Enden, verbunden. Die scharfen Ecken mufs man bei den Wendungen vermeiden. Die Verbindung der verschiedenen Röhrenstücke mit einander, geschieht durch daran gegossene, platte, nach aufsen rundum vorspringende Ränder oder Kränze, welche durch Schrauben zusammengeschraubt werden. Die Fugen verdichtet man mit Eisenkitt, welcher aus Lehm und Borax bereitet werden kann. Man knetet getrockneten pulverisirten Lehm, mit Wasser angefeuchtet, mit Borax zusammen. Auf 4 Pfund Lehm nimmt man 1 Pfund Borax. Auch 2 Pfund Schwefel 4 Pfund Salmiak und 16 Pfund Eisenspäne, mit Wasser oder Essig zusammengeknetet, geben einen guten Eisenkitt. Wenn die geraden Röhrenstücke senkrecht stehen, so bleiben die obern halbkreisförmigen Verbindungsstücke in der Heitzkammer und reichen bis dicht unter die innere Decke. Die untern gebogenen Verbindungsstücke hingegen läfst man auch wohl, wenigstens zum Theil, unter den Boden der Heitzkammer vortreten, welches indessen in sofern nicht gut ist, dafs, wenn auch nicht ein bedeutender, so doch immer ein Theil der Hitze verloren geht und ohne besonderen Nutzen in den hohlen Raum unter der Heitzkammer gebracht wird. Besser wäre es, auch die unteren Verbindungsstücke noch in der Heitzkammer bleiben,

und sie nur gerade mit ihrem untern Theile auf den Boden der Kammer aufstehen zu lassen. Wenn die geraden Röhrenstücke wagerecht liegen, so bleiben sie in jedem Falle, sammt den halbkreisförmigen Verbindungsstücken, ganz in der Heitzkammer. Sie ruhen mittelst angegossener Verlängerungen auf dem Mauerwerk der Wände der Kammer, und wenn sie zu lang sind, auch noch auf besonderen Unterstützungen im Ofen, wozu man senkrecht stehende eiserne Platten mit Löchern nehmen kann, durch welche die Röhren gesteckt werden. Es ist gut, die Röhren nicht ganz wagerecht zu legen, sondern ihnen etwas Abhang zu geben, damit die Flüssigkeiten, welche sich etwa darin absondern, an den Enden sich sammeln können.

In beiden Fällen, die Züge des Ofens mögen senkrecht stehen, oder wagerecht liegen, ist es nöthig, dafs man sie mit einer, an einer biegsamen Stange befestigten Bürste, vom Rufs reinigen und den Holz-Essig und Theer, auch das Wasser aus niedergeschlagenen Dämpfen, was alles sich von den verbrannten Heitzstoffen absondert und nicht immer ganz verdampft, sondern in den Röhren sich sammelt und das Eisen angreift, herausschaffen könne. An den Enden erhalten die bogenförmigen Verbindungsstücke der Züge, in der Mitte, an ihren convexen Biegungen, Oeffnungen, mit vorspringenden, sanft ausgebogenen Rändern, welche, wenn gefeuert wird, mit Stöpseln von Eisen, oder vielmehr mit übergreifenden starken eisernen Platten verschlossen werden, deren Fugen man mit feuerfestem Kitt verschmiert. Diese Stöpsel oder Platten werden weggenommen, wenn die Röhren gereinigt werden sollen. Wenn die geraden Röhrenstücke senkrecht stehen, und also die unteren bogenförmigen Verbindungsstücke entweder unter den Boden der Heitzkammer vortreten, oder auf dem Boden aufruhen, so mufs man zu den Reinigungs-Oeffnungen, die sich dann an den tiefsten Puncten der Verbindungsstücke, und folglich in dem Raume unter der Heitzkammer, oder doch im Boden derselben befinden, gelangen können, um die Stöpsel zu öffnen und zu verschliefsen. Daher mufs dann schon deshalb der hohle Raum unter dem Boden der Heitzkammer wenigstens 2 Fufs hoch sein. Wenn die geraden Röhrenstücke wagerecht liegen, so ist die Reinigung der Röhren bequemer. Sie geschieht durch Oeffnungen in den Wänden der Heitzkammer, welche auf die Oeffnungen in den Verbindungsstücken der Züge zutreffen. Diese Oeffnungen werden, wenn gefeuert wird, mit ei-

sernen Schiebern verschlossen und auch noch mit Ziegeln leicht vermauert, damit die Hitze durch dieselben nicht entweiche. Der Raum unter dem Boden der Heitzkammer ist aber gleichwohl nöthig, aus den weiter oben angegebenen Gründen, und man mufs ihn in jedem Falle so hoch machen, als den Aschenfall, nemlich 1½ bis 2 Fufs. Die wagerecht liegenden Röhren erfordern weniger hohe Heitzkammern. Sie ziehen sehr stark, und der Zug mufs durch Schieber am Schornstein regulirt werden können.

Für die Länge der Züge des Ofens läfst sich kein sehr bestimmtes Maafs angeben. Es könnte scheinen, dafs sich die Oberfläche der Wände der Züge und des Ofens, und folglich die Länge der Züge, nach der Gröfse der zu erwärmenden Zimmer richten müsse, weil durch die Röhren- und Ofen-Wände der Luft in der Heitzkammer die Wärme mitgetheilt wird. Bei den Öfen, die man in grofsen Heitzkammern, z. B. von etwa 500 Cubicfufs Inhalt, gebaut hat, kommt ungefähr auf 500 Cubicfufs zu erwärmerden Zimmerraum, 1 Quadratfufs Oberfläche der Züge und des Ofens. Die Züge sind 70 bis 75 Fufs lang. Der Feuer-Kasten ist von länglich runder Form, im Grundrifs etwa 4 Fufs lang, 3 Fufs breit, welches also zugleich die Gröfse des Feuer-Rostes ist, und hat 40 bis 45 Quadratfufs Oberfläche. Allein nach dem zu erwärmenden Zimmerraum kann sich die Länge und Oberfläche der Züge nicht allein richten; denn die Züge haben den Zweck, das Feuer in der Heitzkammer so lange zurück zu halten als möglich, weil nur so wenig Hitze als möglich in den Schornstein entweichen darf. Sie müssen also vielmehr so lang sein als möglich, dafs heifst, es müssen so viel Züge in den Ofen gebracht werden, als, mit Rücksicht auf eine alsbald zu beschreibende wärmehaltende Anordnung, darin Raum finden. Dieses beträgt ungefähr 70 bis 75 Fufs Züge, in der obigen Heitzkammer von 500 Cubicfufs. Dieselben bestehen hier aus 8 senkrechten, zu zweien nach der Breite und 4 nach der Länge der Heitzkammer, nebeneinander gesetzten, durch die bogenförmigen Stücke verbundenen Röhren, wenn die geraden Röhrenstücke senkrecht stehen, und aus etwa eben so viel quer durch den Ofen liegenden Röhren, wenn sie wagerecht liegen. Wenn die Züge senkrecht stehen, so werden sie auf den Boden der Heitzkammer angeschraubt, wenn sie wagerecht liegen, so ruhen sie, wie oben bemerkt, auf den Wänden derselben. Sollte es sehr langen Röhren an Zug so fehlen, so kann man den Zug durch

eine sogenannte Seconde-Feuerung (man sehe 1stes Heft. S. 98.) befördern, das heifst man kann die Schornsteinröhre durch ein, aufserhalb an der Wand der Heitzkammer, auf einem kleinen Heerde angezündetes Neben-Feuer erwärmen, welches dem in den langen Zügen etwa zu sehr erkälteten Rauch wiederum die ihm nöthige aufsteigende Kraft giebt. Man mufs übrigens dem Ofen keine zu heftige Gluth-Hitze geben, weil das Eisen dadurch zu schnell zerstört wird, und auch das glühende Eisen, vermittelst der durch dasselbe erwärmten Luft, Geruch in die Zimmer verbreiten würde.

5.

Wärmehaltende Steine in der Heitzkammer. Durch die eisernen Wände des Ofens und der Züge dringt die Hitze heftig und schnell in die Heitzkammer, und die den Ofen und die Züge umgebende Luft in derselben wird also stark erwärmt. Da indessen der Ofen und die Züge nur einen kleinen Theil des Raumes der Heitzkammer, z. B. in dem oben angenommenen Falle, 75 Fufs lange Züge, in einer Heitzkammer von 500 Cubicfufs Inhalt, nur etwa 50 Cubicfufs Raum, also nur den zehnten Theil der Heitzkammer einnehmen, so ist immer noch eine bedeutende Luftmasse zu erwärmen. Nun ist aber eine Luftmasse um so schwerer zu erwärmen, je weniger sie zertheilt ist, auch birgt die Luft die Wärme wenig. Die der Luft in der Heitzkammer mitgetheilte Hitze würde also schwer erlangt, folglich dem Ofen nicht vollständig entzogen werden und schnell wieder verloren gehen, und zwar um so mehr, da die Luft in der Heitzkammer immer wieder erneuert wird, wenn man nicht sorgte, die Hitze, die der Ofen liefert, länger in der Heitzkammer zurück zu halten, und sie vollständiger der den Ofen umgebenden Luft mitzutheilen. Dieses geschieht dadurch, dafs man fast den ganzen Raum, den der Ofen und die Züge in der Heitzkammer übrig lassen, zwischen den Röhren, mit Steinen auspackt, jedoch nur lose und so, dafs die Steine schmale Fugen zwischen sich lassen. Dadurch wird das Volumen der Luft in der Heitzkammer vermindert, die Luftmasse wird in sehr dünne, und also leicht zu erwärmende Schichten, zwischen den Fugen, vertheilt, wegen der geringen Masse der Luft wird dieselbe öfter erneuert, die Luft mufs also schneller an den heifsen Ofen und den Steinen vorbeistreichen, wird denselben vollständiger die Wärme entziehen und es wird folglich mehr Wärme in die Zimmer kommen, die Steine aber,

welche nicht minder und noch stärker erwärmt werden als die Luft, werden die Wärme länger zurückhalten und die kleine Luftmasse länger damit versorgen, als wenn die Wärme unmittelbar in eine gleich grofse Luftmasse träte. In hiesiger Gegend bedient man sich zum Auspacken des Ofens der Granitstücke, die man in den Feldern findet (hier Feldsteine genannt), als der einzigen dazu passenden Steinart, die es hier giebt. Sie werden etwas behauen, damit sie einigermafsen grade Flächen bekommen und sich gut aufschichten lassen. Ziegel hat man weniger dauerhaft und wärmehaltend gefunden. Wo es keinen Granit giebt, würde aber auch jede andere Steinart, die nicht durch die Hitze bedeutend sich verändert, zu Wärmehaltern in den Öfen tauglich sein, also etwa Sandsteine, Wacke, Basalt u. s. w., nur nicht Kalkstein, Gips u. s. w. Die wärmehaltende Steinmasse, welche sich zwischen den Röhren in die Heitzkammer packen läfst, beträgt etwa $\frac{2}{3}$ des Volumens der Heitzkammer, so dafs also, wenn man auch noch das Volumen des Ofens und der Züge abrechnet, etwa nur $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ der Heitzkammer an Raum für die zu erwärmende Luft übrig bleibt. Unter diesen Umständen kommt, wenn man nach (2.) auf 150 Cubicfufs zu erwärmenden Zimmerraum 1 Cubicfufs Heitzkammer rechnet, nur etwa auf 1000 Cubicfufs Zimmerraum 1 Cubicfufs Luftraum in der Heitzkammer, und so hat der in (2.) dafür angegebene Satz seine Richtigkeit.

Die Steine müssen übrigens so in die Heitzkammer gepackt werden, dafs sie nicht blofs auf der Bodenplatte derselben, die sie eindrücken würden, sondern auch vorzüglich auf dem dieselbe unterstützenden Mauerwerk ruhen, desgleichen so, dafs sie nicht gegen die dünnen innern Wände der Heitzkammer, noch gegen die Züge des Ofens sich lehnen, welche diesem Drucke nicht würden widerstehen können.

6.

Zugänge zur Heitzkammer. Damit die wärmehaltenden Steine in die Heitzkammer gebracht und gelegentlich wieder herausgeschafft werden können, auch um sonst, Ausbesserungen wegen, in die Heitzkammer gelangen zu können, mufs dieselbe an einer Seite, am besten an der dem Ofen gegenüberliegenden kürzern Seite, einen Zugang, also eine Thüröffnung erhalten, welche man etwa 1 Ziegel dick vermauert, wenn der Ofen gebraucht wird. Ferner mufs sich aufserhalb der Heitzkammer, und zwar an einer langen Seite derselben, ein Vor-

gelege zur Feuerung befinden, welches so tief hinunter reicht, wie der Boden des Aschenfalles. Wenn die Feuerung an ein Ende der Heitzkammer gelegt wird, wie es zweckmäſsig ist, um die Röhren in der Heitzkammer bequem neben dem Ofen vertheilen zu können, so werden noch Oeffnungen in der übrigen langen Wand der Heitzkammer, unter dem Boden derselben gemacht, um in den hohlen Raum unter dem Boden zu gelangen, welches besonders dann nöthig ist, wenn die Züge senkrecht stehen, um sie von unten reinigen zu können. Neben diesen Oeffnungen liegt dann diejenige für den Aschenfall, durch welche die Asche auf dem Boden des Vorgeleges herausgezogen wird.

7.

Röhren für die kalte Luft (Luftröhren). Da die in der Heitzkammer erwärmte Luft in die zu heitzenden Zimmer getrieben werden soll, so muſs sie immerfort erneuert werden. Es muſs also der Heitzkammer beständig neue Luft zugeführt werden, die man entweder aus den zu erwärmenden Zimmern, oder aus dem Freien nimmt. Dieses Zuführen der Luft geschieht in gemauerten Röhren von 8, 10 bis 12 Zoll im Quadrat im Lichten weit, oder vielmehr von 64 bis 144 Quadratzoll Querschnitt, weil die Röhren unbedenklich auch länglich viereckig oder rund sein können. Diese Röhren kann man in oder an den Scheidemauern des Gebäudes entlang legen. Wird die Luft von auſsen genommen, so läſst man sie, 3 bis 4 Fuſs über dem Erdboden, von auſserhalb in die Röhren treten. Vor den Mündungen der Röhren müssen starke und dichte Gitter gemacht werden, damit Nichts hineinfallen oder geworfen werden könne. Wird sie aus den Zimmern genommen, so kommen die Röhren aus diesen her, und man läſst die Luft unmittelbar über dem Fuſsboden der Zimmer, weil sich dort die kälteste Luft befindet, und also dem Zimmer am wenigsten Wärme entzogen wird, in die Röhren treten. In die Heitzkammer müssen die luftzuführenden Röhren nothwendig unmittelbar über dem Boden der Kammer eintreten, weil dann die in der Kammer befindliche erwärmte Luft am wenigsten erkältet wird, auch die heiſse Luft nicht in die Röhren tritt. Es ist nöthig zu sorgen, daſs die Luftröhren sich nicht etwa verstopfen, weil es sonst der Heitzkammer an zuströmender Luft fehlen und also die Heitzung unterbrochen werden könnte. Auch müssen die von auſsen herkommenden Röhren möglichst auſser Berührung mit dem feuchten Boden oder sonst mit der Nässe blei-

ben, damit keine Feuchtigkeit in die Heitzkammer gerathe, die sich in Wasserdämpfe auflösen würde, welche möglicher Weise die Heitzkammer sprengen könnten. Können die Luftröhren nicht ganz vom feuchten Boden entfernt werden, so muſs man sie in hydraulischem Mörtel mauern.

8.

Röhren für die warme Luft (Wärmeröhren). Aus der Heitzkammer wird die darin erwärmte Luft den zu heitzenden Zimmern ebenfalls durch gemauerte Röhren von 8, 10 bis 12 Zoll im Lichten im Quadrat weit, oder vielmehr von 64 bis 144 Quadratzoll Querschnitt, zugeführt, die, gleich den Röhren für die kalte Luft (7.), entweder in den Mauern liegen, wenn dieselben dick genug sind, also in denselben, wie man es nennt, ausgespart werden können, oder auch neben denselben. Die Ausmündung dieser Röhren in die Zimmer muſs sich am Boden, nahe über dem Fuſsboden derselben befinden, weil es am meisten Noth thut, den untern Theil der Zimmer zu erwärmen, da die warme Luft von selbst nach der Decke in die Höhe steigt. Man glaubt zwar gefunden zu haben, daſs die Mündung der Wärmecanäle in den tiefer liegenden Zimmern höher über dem Fuſsboden sein könne, als in den höher liegenden, weil die Wärme, näher an der Heitzkammer, stärker ist. Allein es ist damit offenbar ein Verlust von Wärme verbunden, und es ist besser, die Ausmündung der Canäle immer unmittelbar über dem Fuſsboden zu machen und die etwa zu heftige Ausströmung durch Stellung der Schieber zu mäſsigen. Vor der Mündung der Wärmeröhren in den Zimmern werden Drathgitter gemacht, damit Nichts hinein fallen könne; auſserdem müssen Schieber oder Stöpsel, die man nach Erforderniſs oder nach Wunsch verzieren kann, vorhanden sein, um die Röhren mehr oder weniger öffnen und verschlieſsen, und also die Wärme nach Belieben zulassen und abhalten zu können. Eigentlich müſsten die Röhren nach der verschiedenen Entfernung der Zimmer, wohin sie die warme Luft führen sollen, auch nach der gröſsern oder geringern Höhe derselben über der Heitzkammer, und, je nachdem sie senkrecht stehen oder schräge liegen, verschiedene Querschnitte haben, und zwar die Röhren nach entfernten und höheren Zimmern, und in senkrechter Lage, einen geringeren Querschnitt, als nach nahen und tiefer liegenden und in schräger Richtung. Z. B. der Querschnitt müſste, wenn er für das erste Stockwerk

100 Quadratzoll ist, für das zweite etwa nur 64, für das dritte nur 36 Quadratzoll sein, damit die Luft auf dem längeren Wege, nach den entferntern Orten, weniger lange verweilen und weniger von ihrer Wärme verlieren möge. Da es indessen schwer ist, sehr enge Röhren regelmäſsig zu mauern, so macht man die Wärmeröhren überall gleich weit, und begnügt sich, die Verschiedenheit der Querschnitte der Ausströmungen mit den Schiebern in den Zimmern abzumessen, welches auch angeht und beinahe denselben Erfolg hat.

Aus der Heitzkammer müssen die Wärmeröhren nothwendig nicht am Fuſse derselben, sondern aus ihrem obern Theile treten. Wenn es irgend möglich ist, müssen sie durch die Decke der Heitzkammer, wenigstens im Anfange, senkrecht aufsteigen, weil so die Wärme ihren natürlichen Weg nach oben geführt wird. Ist dies aber nicht möglich, so müssen sie wenigstens unmittelbar unter der Decke der Heitzkammer von derselben ausgehen. Zunächst von der Heitzkammer ab giebt man ihnen, gleich der Heitzkammer selbst, doppelte Wände, mit einer 3 bis 4 Zoll breiten Luftschicht dazwischen, um die Hitze, die hier in den Röhren am heftigsten ist, mehr in denselben zurückzuhalten, und zu verhindern, daſs sie nicht in das angrenzende Mauerwerk zu sehr entweiche. Unmittelbar an der Heitzkammer erhalten sie auch den Haupt-Verschluſs durch Schieber, so daſs jede Wärmeröhre zweimal verschlossen werden kann, einmal an der Heitzkammer, und einmal bei ihrer Ausmündung in den Raum, dem sie die Wärme zuführen soll.

Daſs nicht etwa die kalte Luft, vielleicht aus den Zimmern, in die Heitzkammer und aus dieser die warme Luft in die Zimmer in einer und derselben Röhre ihren Weg nehmen könne, und daſs also in jedem Falle besondere Luft- und besondere Wärmeröhren vorhanden sein müssen, ist für sich selbst klar. Zweifelhaft aber ist es mitunter gewesen, ob eine und dieselbe Wärmeröhre etwa mehreren übereinander liegenden Zimmern die Wärme aus der Heitzkammer zuführen könne, weil es scheint, daſs man auch durch Schieber in den Röhren die Luft nach ihren Bestimmungs-Orten weisen könne. Dieses geht auch an, wenn von den verschiedenen Räumen, für welche eine Wärmeröhre bestimmt ist, immer nur gleich hoch und aneinander liegende zu gleicher Zeit erwärmt werden sollen. Sollen dagegen die verschiedenen Räume alle zugleich erwärmt werden, so hat man gefunden, daſs die

meiste Wärme allemal den obersten Räumen zueilt, und die tiefer liegenden zu wenig Wärme empfangen, und dafs sogar wohl diese oder jene Röhre, statt dafs sie Wärme ausströmen sollte, umgekehrt die Luft aus dem Zimmer einsaugt. Es ist also dann besser, jedesmal für Räume, die gleich hoch und so liegen, dafs die Mündungen der Wärmeröhren in dieselben, in gleicher Höhe sein können, eine besondere Wärmeröhre zu machen. Diese verschiedenen Röhren, deren viele sein können, dürfen aber keinesweges einzeln durch die Decke oder Wand der Heitzkammer bis in dieselbe reichen, welches dort zu viel Oeffnungen geben würde. Sie können vielmehr zunächst an der Heitzkammer vereinigt werden, und alle auf einmal, jedoch immer durch ein Paar Zoll dicke Zungen getrennt, in die Heitzkammer reichen. Etwa eben so weit als sie vereinigt sind, erhalten sie doppelte Wände. Auch darauf, dafs die Wärmeröhren nicht verstopft werden, mufs man sorgfältig sehen, weil auch dadurch die Heitzung unterbrochen werden und die Heitzkammer gesprengt werden könnte.

Ob man sowohl die Luftröhren als die Wärmeröhren im Querschnitt quadratisch oder länglich parallelogrammatisch, oder kreisförmig, oder länglich-rund mache, ist, wie schon bemerkt, an sich ziemlich gleichgültig, denn gereinigt dürfen sie in der Regel nicht werden. Werden sie in der Mauer blofs ausgespart, so sind sie dann am leichtesten zu bauen, wenn man ihnen quadratische oder doch nicht sehr längliche, viereckige Querschnitte giebt. Man mufs indessen darauf sehen, dafs sie überall einen gleich weiten Querschnitt erhalten, auch dafs nicht etwa beim Mauern hineingefallener Schutt darin bleibe, der die Röhren verstopfen würde. Da die gleiche Weite der Querschnitte zuweilen von den Mauerern, wenn sie nicht sehr geübt sind, verfehlt wird, so verfährt man sicherer, wenn man von Töpferthon verfertigte cylindrische Röhren, wie sie zu Wasser-Leitungen gebraucht werden, vermauern läfst; indessen ist dieses nicht unbedingt nöthig; die Luft- und Wärme-Röhren dürfen vielmehr, wenn sie in den Mauern liegen, blofs gleich Schornsteinröhren gebaut, nemlich ausgespart werden. Inwendig werden sie mit Feuermörtel glatt verstrichen, nicht mit Lehm, um möglichst den Lehmgeruch zu vermeiden. Die Ziegel, welche unmittelbar an den Wärmeröhren vermauert werden und also ihre Wände bilden, müssen nebst dem Mörtel feuerfest, wenigstens von der besten Qualität sein. Von Eisen mufs

man die Wärmeröhren dann machen, wenn sie durchaus nicht in den Mauern liegen können. Dann aber müssen sie nothwendig durch Räume geführt werden, welche erwärmt werden sollen, weil sonst viel Hitze verloren gehen würde.

Wo Luft- und Wärme-Röhren ihre Richtung ändern, müssen scharfe Ecken vermieden werden, besonders bei den Wärmeröhren, weil sie den Zug hemmen. Die Ecken müssen bogenförmig abgerundet werden, jedoch ohne den Querschnitt zu verengen.

Die Luftröhren können ohne Bedenken nahe an Holzwerk vorbeistreichen, und es ist hinreichend, wenn einen-halben Ziegel dickes Mauerwerk zwischen den Röhren und dem Holzwerke bleibt. Dieses ist jedoch nöthig, weil möglicherweise auch einmal heiſse Luft, oder gar, wenn etwa der Ofen schadhaft ist, heiſser Rauch durch dieselben zurücktreten kann. Die Wärmeröhren dagegen müssen, gleich Schornsteinen, zwischen sich und angrenzenden Hölzern wenigstens 1½ Ziegel dickes Mauerwerk mit gedeckten Fugen haben, weil sonst das Holzwerk von der heiſsen Luft, oder von möglicherweise in die Röhren tretendem Rauche entzündet werden könnte. Auch dürfen die Wärmeröhren, und sogar die Luftröhren, niemals unmittelbar unter einem hölzernen Fuſsboden liegen, sondern nur unter einem Gewölbe oder Pflaster von Steinen oder Ziegeln.

Daſs gleiche und noch mehr Vorsicht bei der Heitzkammer nöthig sei, ist klar. Von ihr und der Feuerstätte muſs alles Holzwerk entfernt gehalten werden, und es muſs sich 2 bis 2½ Ziegel dickes Mauerwerk zwischen der Heitzkammer und angrenzendem Holzwerk befinden.

9.

Woher die kalte Luft zu nehmen. So neu die allgemeinere Benutzung der Luftheitzung noch ist, so ist doch schon viel über die Frage gestritten worden, woher man die der Heitzkammer zur Erwärmung zuzuführende Luft nehmen solle, ob aus den zu heitzenden Zimmern, oder aus dem Freien. Diejenigen, welche sie aus den Zimmern genommen haben wollen, führen zweierlei Gründe für ihre Meinung an. Erstlich, sagen sie, würde die warme Luft nicht in das Zimmer gebracht werden können, wenn man nicht gleichzeitig Luft aus dem Zimmer ableiten und dadurch der eintretenden Luft Raum verschaffen wollte. Die Zimmerluft müsse also nach der Heitzkammer zurückgebracht werden,

um dort von Neuem erwärmt zu werden: es müsse gleichsam ein Kreislauf der Luft zwischen der Heitzkammer und dem Zimmer statt finden. Zweitens sei es vortheilhafter, der Heitzkammer Luft zuzuführen, die, wie die Zimmerluft, schon einige Wärme besitze, als ganz kalte freie Luft, weil dann derselben nur noch weniger Wärme zugesetzt werden dürfe. Der auf den ersten Grund gebaute Schlufs aber ist offenbar unrichtig und kann fast nur auf einem Mifsverständnifs beruhen. Denn, zugegeben einstweilen, dafs der warmen Luft aus der Heitzkammer, damit sie in das Zimmer gelangen könne, Raum in demselben verschafft und also gleichzeitig Luft aus dem Zimmer abgeleitet werden müsse, so folgt doch keineswegs, dafs die abzuleitende Luft gerade in die Heitzkammer entweichen müsse. Es würde offenbar der nemliche Zweck erreicht werden, wenn auch die entweichende Luft durch irgend eine Oeffnung ins Freie strömte. Der zweite Grund hat allerdings Gewicht; denn man braucht offenbar weniger Brennstoff, einer schon etwas erwärmten Luft eine höhere Temperatur zu geben, als einer ganz kalten. Allein hier ist zu erwägen, dafs man durch den Kreislauf der Luft zwischen dem Zimmer und der Heitzkammer in der That etwas veranstaltet, was unter Umständen der Gesundheit der Bewohner sogar in hohem Grade nachtheilig sein kann. Bekanntlich nemlich wird die Luft in Zimmern durch das Athmen, durch die Ausdünstungen der Bewohner und vielleicht der in die Zimmer gebrachten Speisen, Vorräthe u. s. w. mehr oder weniger verdorben. Bringt man nun die schon verdorbene Luft in die Heitzkammer zurück, und aus dieser, erwärmt, wieder in das Zimmer, so mufs die Verderbnifs derselben immerfort zunehmen, und kann bald einen recht hohen Grad erreichen. Da man aufserdem die Mündungen der Luftcanäle, welche die Zimmerluft in die Heitzkammer führen sollen, am Boden des Zimmers machen wird, um dem Zimmer nicht die wärmere Luft, die sich oben aufhält, zu entführen, bekanntlich aber die mit schädlichen Stoffen und stärker mit Stickgas geschwängerten Theile einer Luftmasse, wegen ihres gröfsern Gewichts, gerade nach unten sich senken, so führt man gerade die verdorbenste Luft in die Heitzkammer, und die Untauglichkeit der Luft zum Athmen wird durch den Kreislauf zwischen dem Zimmer und der Heitzkammer schnell befördert. Die Gefahr ist zwar deshalb gerade nicht so grofs, weil der beabsichtigte Kreislauf in der Wirklichkeit schwerlich sehr vollkommen

statt finden wird, indem gewiſs nicht so viel Luft, als aus der Heitzkammer durch die Wärme mit Heftigkeit in das Zimmer getrieben wird, durch die Luftröhren zurück in die Heitzkammer sich begeben wird, um so weniger, wenn die Luft in dem Zimmer recht warm ist, weil sie dann wohl nach oben steigt, aber nicht nach unten fällt, so daſs vielmehr die der eintretenden ausweichende Luft durch die Fugen der Thüren und Fenster abziehen wird. Sie ist ferner geringer in reinlichen und von wenigen Menschen bewohnten Zimmern, als in weniger saubern und stark bewohnten Räumen; allein wenn Krankheitsstoffe in einem Zimmer sich befinden, welcher Fall sich nicht gerade auf Lazarethe beschränkt, sondern auch in jeder andern Wohnung vorkommen kann, weil jedes Zimmer gelegentlich zum Krankenzimmer werden kann, so ist es in der That überaus gefährlich, die Zimmerluft, und gerade die schädlichste, am Boden, anstatt sie so schnell als möglich fortzuschaffen, dem Zimmer von neuem erwärmt wieder zuzuführen. Die von dem Kreislauf der Luft zwischen der Heitzkammer und dem Zimmer zu besorgende Gefahr wird daher schon bei weitem den Vortheil überwiegen, den man sich davon versprechen kann, aber auch der Vortheil selbst wird nur in geringerem Maaſse Statt finden, weil einestheils, wie vorhin bemerkt, gewiſs nicht so viel Luft als man glaubt aus den Zimmern wirklich in die Heitzkammer zurücktreten wird, anderntheils, weil auch die Luft keinesweges mehr so warm, als sie aus den Zimmern entnommen wurde, in der Heitzkammer anlangen, sondern auf ihrem Wege noch bedeutend an Wärme verlieren wird. Der Kreislauf der Luft zwischen der Heitzkammer und den Zimmern scheint daher auf keine Weise zu empfehlen, selbst nicht, wenn es unbewohnte Räume wären, die man heitzen will, z. B. Trockenstuben u. dergl. Auch da würde man nur Dünste zurückbringen und dem Zwecke der Heitzung selbst Eintrag thun. Diese Anordnung dürfte also unter allen Umständen gänzlich zu verwerfen sein.

Die Ersparung an Brennstoff, welche man durch den Kreislauf der Luft zwischen der Heitzkammer und den zu erwärmenden Räumen zu erlangen sucht, verdient nun aber allerdings alle Berücksichtigung. Man muſs dieselbe also durch andere Mittel zu erlangen suchen. Und dieses scheint keinesweges unmöglich, vielmehr leicht. Es kommt nemlich bloſs darauf an, die kalte Luft, ehe man sie in die Heitzkammer

bringt, ohne neuen Aufwand an Brennstoff möglichst zu erwärmen. Dieses wird geschehen, wenn man die aus dem Freien zuströmende Luft, statt sie unmittelbar in die Heitzkammer treten zu lassen, vielmehr zunächst in den Raum zwischen den doppelten Wänden leitet, von da nach dem Boden der Heitzkammer führt und sie nun erst an demselben oder durch ihn in die Kammer treten läfst. Jener Raum zwischen den doppelten Wänden der Heitzkammer wird immer bedeutend erwärmt sein, ohne dafs die darin befindliche Wärme vollständig benutzt würde. Diese wird es also noch zugleich auch werden, wenn man sie dazu dienen läfst, die für die Heitzkammer bestimmte Luft zu temperiren, ohne dafs deshalb irgend merklich mehr Brennstoff nöthig wäre; denn die Abkühlung der Wände der Heitzkammer, die durch Zuleitung der kalten Luft erfolgen könnte, wird von keiner Bedeutung sein, weil nicht sowohl die Wände die vorzüglichsten Wärmehalter sind, sondern die in der Heitzkammer aufgehäuften Steine, mit welchen nach diesem Vorschlage die kalte Luft gar nicht in Berührung kommt. In dieser Einrichtung dürfte also noch eine wesentliche Vervollkommnung der Luftheitzung liegen.

Noch ist zu erwähnen, dafs Diejenigen, welche zwar die Nachtheile und Gefahren des Luftkreislaufs einsehen, aber die Meinung theilen, dafs es nothwendig sei, der einströmenden warmen Luft Raum zu schaffen, vorzuschlagen pflegen, die Luft aus den Zimmern allerdings durch Luftröhren abzuleiten, aber nicht in die Heitzkammer, sondern in das Feuer, welches im Ofen brennt. Von diesem Vorschlage ist indessen in der That kein Nutzen einzusehen. Denn weder die Erwärmung der Luft wird dadurch auf irgend eine Weise gewinnen, noch wird etwa das Feuer dadurch besser brennen, vielmehr schlechter, weil reine Luft, mit dem vollen Sauerstoffgehalt, bekanntlich das Feuer besser anfacht, als verdorbene, fremde Theile enthaltende Luft. Gegentheils kann auf diese Weise der Rauch in die Zimmer gelangen, weil die Luft den wärmeren Röhren eher folgen wird, als dem kälteren Schornsteine. Es ist also in der That nicht einzusehen, wozu man besondere Röhren bis unten zu nach der Feuer-Esse machen solle, um die Zimmerluft gerade dorthin zu leiten. Es wird ganz derselbe Zweck erreicht werden, wenn die Zimmerluft durch irgend eine andere Oeffnung entweicht, als gerade in das Feuer hinein.

10.

Luftwechsel. Da nun die Ableitung der kältern Zimmerluft nach der Heitzkammer aus den obigen Gründen gänzlich und unbedingt zu widerrathen, die Leitung nach dem Feuer hin aber wenigstens ohne Nutzen ist, so frägt sich, ob überhaupt eine Ableitung der Zimmerluft nothwendig und nützlich sei.

Dafs sie nützlich sei, ist bekannt. Jedermann weifs, dafs Ventilatoren, Zugöfen und dergleichen wesentlich der Gesundheit zuträglich sind; denn die reinste Luft ist die gesundeste, und wenn man verdorbene Luft wegschafft, so mufs nothwendig reinere an ihrer Stelle treten.

Bei der Frage, ob sie nothwendig sei, kommt aufser derjenigen Rücksicht, die aus dem Nutzen folgt, die Frage in Betracht, ob wirklich nicht gut warme Luft in ein Zimmer strömen könne, ohne dafs gleichzeitig andere entweicht. Wenn das Zimmer ein luftdicht verschlossener Raum wäre, so hätte die Antwort kein Bedenken. Es wäre dann klar, dafs nicht neue Luft eintreten kann, ohne die schon in dem Raume befindliche zusammenzupressen, und da die verstärkte Expansivkraft der Luft sehr schnell der zudringenden Wärme das Gleichgewicht halten würde, so würde allerdings die warme Luft nicht einströmen können, ohne dafs gleichzeitig Luft aus dem verschlossenen Raume entwiche. Aber wie wenig Zimmer luftdicht verschlossene Räume sind, ist bekannt genug. Fenster und Thüren haben Fugen, die, wenn auch schmal, so doch verhältnifsmäfsig lang sind, und also zusammen eine Oeffnung ausmachen, durch welche wohl in jedem Fall mehr Luft als nöthig und zu wünschen, entweichen kann. Wären selbst die Fenster ziemlich luftdicht gemacht, etwa durch Verkleben mit Papier, so blieben doch noch die Fugen der Thüren, und wären diese zu unbedeutend, so werden ja die Thüren oft genug geöffnet, und wenn sich nun auf einmal eine Oeffnung von 15, 18 und mehreren Quadratfufs grofs aufthut, so strömt wohl in wenigen Secunden mehr Luft aus, als die Luftheitzung in längerer Zeit senden mag. Dafs wirklich die Luft durch die Fugen der Thüren und Fenster eines Zimmers beständig ab- und zuströmt, beweiset der bekannte Versuch mit einer, gegen eine wenig geöffnete Thür gehaltenen Lichtflamme. Am obern Theile der Fuge wird die Flamme öfters mit Heftigkeit hinaus-, am untern Theile hineingeblasen, wenn auch sonst die Luft im Zimmer völlig ruhig ist. Die warme Luft aus der obern Ge-

gend des Zimmers strömt also nach aufsen, und unten dringt die kältere Luft ein. Fände ein bedeutend starkes Ab- und Zuströmen der Luft nicht statt, so würden gewifs geheitzte Zimmer nicht so leicht kalt werden, als es wirklich nur zu sehr geschieht. Dafs übrigens das Ab- und Zuströmen der Luft wirklich so bedeutend ist, dafs es selbst einem sehr merklichen, fortwährenden Luftstrome gleich kommt, läfst sich leicht durch eine bekannte Erfahrung beweisen. Das Einströmen der Luft aus einem Zimmer in einen geheitzten Zugofen, also das Entweichen derselben aus dem Zimmer, ist nemlich, wie man weifs, öfters so heftig, dafs das Einströmen warmer Luft von der Luftheitzung nicht stärker sein wird. Der Verfasser dieses Aufsatzes hat beobachtet, dafs man die Geschwindigkeit der in den Ofen strömenden Luft zu 4 bis 5 Fufs in der Secunde anschlagen kann. Die Oeffnung in der Ofenthür beträgt mit den Fugen gewöhnlich etwa 12 Quadratzoll. Es strömen also in der Secunde etwa $\frac{1}{3}$ Cubicfufs Luft in den Ofen, also in der Minute 20 Cubicfufs und in der Stunde 1200 Cubicfufs. Wenn daher der Ofen eine Stunde lang geheitzt wird, was wohl geschieht, so leert er ein gewöhnliches Zimmer von 15 Fufs lang und breit und 10 Fufs hoch, zur Hälfte aus. Dennoch hat man wohl noch nirgend, selbst wo die Fenster dicht verklebt waren, jemals bemerkt oder gefühlt, dafs die Luft dadurch verdünnt werde. Ein Barometer im Zimmer wird durch die heftigste Strömung der Luft in den Ofen seinen Stand nie im geringsten ändern. Es mufs also nothwendig durch die Fugen der Thüren und Fenster, selbst durch jene allein, vollkommen so viel Luft zuströmen, als der Ofen wegschafft. Der Fall ist nun gerade derselbe, wie bei dem Zuströmen der Luft bei der Luftheitzung, nur umgekehrt. Der Ofen zieht Luft **aus** dem Zimmer, die Luftheitzung bringt Luft **in** dasselbe, und wie gesagt, schwerlich mehr als jener ableitet. Es läfst sich also mit Sicherheit annehmen, dafs wegen des Einströmens der Luft von der Luftheitzung, durchaus keine besondere Ableitung **nothwendig** sei, sondern dafs reichlich so viel Luft durch die Fugen der Thüren und Fenster entweiche, als die Luftheitzung herbeiführt. Man will zwar beobachtet haben, dafs die Luftheitzung viel schwerer und wohl gar nicht Luft in das Zimmer sende, wenn nicht die Ableitungsröhren vorhanden sind; aber diese Beobachtung ist nicht sicher. Die Hemmung des Ausströmens kann mannichfache andere Ursachen gehabt haben, wie z. B. die

Richtung des Windes auf die Fenster, Unterbrechung der Zuströmung selbst u. s. w. Wie wirksam äufsere Ursachen auf den Zug der Luft und der Wärme sind, beweisen die Schornsteine. Mancher Schornstein zieht vortrefflich, ein anderer, dicht dabei befindlicher, in derselben Temperatur und scheinbar unter den nemlichen Umständen, gar nicht u. s. w.

Von der Nothwendigkeit der Luft-Ableitung bei der Luftheitzung, wegen zu befürchtenden Zusammenpressens der Luft, kann also nicht die Rede sein. Es bleibt nur diejenige allein, die aus dem Nutzen der Ableitung hervorgeht. Aber diese ist in der That so bedeutend, dafs ein Zimmer, welches keine regelmäfsige und sichere, nach Belieben zu dirigirende Luft-Ableitung hat, nicht für gut und wöhnlich erachtet werden kann. Zu dem Nutzen der Luft-Ableitung für die Gesundheit kommt aber auch noch ein anderer, der auf die Erwärmung selbst Bezug hat. In einem Zimmer nemlich, welches keine künstliche Luft-Ableitung hat, wird diejenige Luft, welche durch die Fugen der Thüren und Fenster entweicht, gerade die wärmere sein. Denn nur diese strömt durch die höheren Theile der Fugen; durch die untern Theile derselben dringt kalte Luft ein. Die Erwärmung des Zimmers kann also nur transitorisch und theilweise Statt finden, nemlich in denjenigen Theilen des Zimmers, die entfernt genug von den Thür- und Fenster-Fugen sind. Der Fufsboden wird, wenn er nicht etwa von unten erwärmt wird, kalt bleiben, und dieses ist besonders unangenehm und nachtheilig. Man weifs, wie sehr solches in Zimmern, die parterre und über Kellern, Durchfahrten u. s. w. liegen, der Fall ist. Man stelle sich aber nun gegentheils ein Zimmer vor, aus welchem die kältere Luft am Fufsboden durch künstliche Mittel schnell abgeleitet wird, so kann es nicht anders geschehen, als die einströmmende warme Luft die Stelle der abziehenden kältern schnell einnimmt, und so mufs nothwendig der Fufsboden wärmer werden, als wenn die künstliche Ableitung nicht vorhanden wäre.

Es wird also, in mehr als einem Betracht, in der That nützlich sein, die Luft aus einem Zimmer, in welches die Luftheitzung warme Luft sendet, wirklich abzuleiten, und zwar die kältere am Fufsboden. Wohin man sie leite, ist gleichgültig. Um nun aber diese kältere Luft zu zwingen, dafs sie dem Zimmer entweiche und der einströmenden warmen Platz mache, dürfte es meistens ein leichtes Mittel

geben. Man mache nemlich unmittelbar an einer Schornsteinröhre, oder an einer Wärmeröhre, die nicht in das nemliche Zimmer ausmündet, eine Röhre für die kalte Luft, die ihre Mündung unmittellbar über dem Fußboden hat, so wird die Luft in derselben um so viel erwärmt werden, daß sie aufsteigt und sich nach dem ihr beliebig angewiesenen Ausgang, etwa zum Dache hinaus, begiebt. Damit die Wärmeröhre nicht etwa selbst dadurch zu sehr erkältet werde, darf die Röhre für die kalte Luft auch nur unten, einige Fuß hoch, unmittelbar an die Wärmeröhre grenzen. Weiter nach oben kann sie sich von ihr entfernen, denn dort wird die oberhalb um so wärmere Mauer ihr schon allein so viel Wärme geben, daß sie aufsteigt. Kann man die Luftröhre auch im Dach an ein Schornsteinrohr grenzen lassen, welches dann höher reichen muß als die Luftröhre, damit der Rauch nicht etwa in diese zurücktrete, so wird die Luft um so besser entweichen. Allein es wird auch nicht einmal nöthig, und wenn nicht gerade sehr verdorbene und schädliche Luft aus dem Zimmer geschafft werden soll, selbst öfters nicht gut sein, sie zum Dache hinauszuführen. Man darf dann der Luftröhre nur ihre Ausmündung an der andern Seite der Wand geben, wenn dieselbe an einen nicht zu heitzenden Raum stößt, so wird die Luft schon dorthin entweichen, und dieser Raum wird noch die Wärme, die die Luft mit sich führt, aufnehmen. Es versteht sich, daß die Einmündung der Röhre am Fußboden einen Schieber oder Stöpsel haben muß, damit man sie nach Belieben öffnen und verschließen könne, gleich den Wärmeröhren. Auch wird die Mündung der Luftröhre von den Mündungen der Röhren, welche warme Luft in das Zimmer bringen, möglichst entfernt werden müssen, damit die Luftröhre nicht die so eben eingetretene warme Luft an sich ziehe.

Man mache die Fenster und Thüren eines Zimmers, so mit warmer Luft geheitzt werden soll, möglichst luftdicht und gebe dem Zimmer die beschriebene Luft-Ableitung, so wird man einen wirklich wohlthätigen und selbst die Erwärmung befördernden Luftwechsel haben. Statt daß sonst die dem Zimmer nöthige reine atmosphärische Luft völlig kalt hineindringen muß, wird die Luftheitzung die nemliche Luft erwärmt hineinbringen, und die kalte Luft, welche dennoch durch die tieferen Theile der Thürfugen dringt, wird abgeführt, und ihre Stelle wird von der zuströmenden warmen Luft eingenommen werden. Man wird

ein, besonders am Fufsboden warmes, stets mit reiner Luft gefülltes, und also in zwiefachem Betracht gesundes Zimmer haben.

11.

Stellung der Heitzkammer. Nachdem die einzelnen Theile einer Luftheitzung beschrieben worden, mag Einiges über ihre Zusammensetzung folgen.

Zuerst entsteht die Frage, wohin man am besten den Ofen und die Heitzkammer einer Luftheitzung lege. Da die Wärme nach oben steigt, so ist es natürlich, dafs die Heitzkammer wenigstens nicht höher liegen dürfe, als der unterste zu heitzende Raum; denn man würde vergebens sich bemühen, die Hitze, ohne grofsen Verlust an Brennstoff, nach unten zu treiben. Selbst seitwärts verbreitet sich die Wärme bekanntlich nicht ohne bedeutende Abnahme ihrer Intensität. Daraus scheint zu folgen, dafs man die Heitzkammer in das Souterrain oder Kellergeschofs legen müsse, wenn ein solches vorhanden ist, und dafs man sie in die Erde versenken müsse, wenn das Gebäude keine Keller hat. Dieses ist auch im Allgemeinen richtig, jedoch kann die Regel Ausnahmen haben. So sehr man sich nemlich, auch besonders durch Verdoppelung der Wände der Heitzkammer, bemühen mag, die Hitze in derselben zurückzuhalten, so wird die Kammer doch immer mehr oder weniger Wärme, auch seitwärts in die an ihr grenzenden Räume verbreiten. Man weifs, wie bedeutend z. B. ein Backofen in einem Hause die angrenzenden Räume erwärmt, ja selbst, dafs man die Wärme einer angrenzenden Küche verspürt. Legt man nun die Heitzkammer in das Kellergeschofs, und es befinden sich in demselben gerade keine Souterrain-Wohnungen oder Küchen, Waschstuben und dergleichen, denen die Wärme zu Statten käme, oder die sie wenigstens ertragen, sondern vielmehr nur Vorrathskammern, so ist zu befürchten, dafs man denselben durch die Heitzkammer Schaden zufüge und sie mehr oder weniger verderbe. In Wohngebäuden, wenigstens in gut eingerichteten, wird solches, weil Keller-Wohnungen der Gesundheit nachtheilig sind, und also darin sich nicht befinden werden, häufig der Fall sein; auch in öffentlichen Gebäuden, wenn man darauf Acht hat, keine Wohnungen in das Souterrain derselben zu bringen. Es ist also in solchen Fällen wohl zu erwägen, ob es gut sei, die Heitzkammer gerade in das Kellergeschofs zu legen. Auch wenn keine Keller vorhanden sind, ist noch die

Frage, ob das Vertiefen der Heitzkammer in die Erde vortheilhaft sei. Die aus den Wärmeröhren strömende Hitze wird nemlich zwar allerdings heftiger sein, wenn sie aus der Heitzkammer gerade aufsteigt, allein die Wärme, welche die Heitzkammer seitwärts verbreitet, wird dagegen auch meistens verloren gehen, wenn sich die Kammer in der Erde befindet. Obgleich es also im Allgemeinen richtig ist, dafs die Heitzkammer tiefer liegen mufs, als der unterste zu erwärmende Raum, so kann es doch auch in vielen Fällen besser sein, ihr, statt im Kellergeschofs, vielmehr im ersten Stockwerk, über der Erde, ihren Platz anzuweisen. Wenn man die Wahl hat, wird es in solchen Fällen am vortheilhaftesten sein, die Heitzkammer neben Räume zu legen, denen, wenn sie auch gerade nicht geheitzt werden sollen, eine mäfsige Wärme nützlich ist, z. B. neben Flure, Corridore, Vorzimmer, Speisezimmer und dergleichen. Zu dem Anlafs, die Heitzkammer in das erste Stockwerk zu bringen, kommt auch noch, dafs die Heitzung daselbst bequemer ist, als im Keller, dafs sie besser unter Aufsicht gestellt werden kann, und auch sogar die Feuersicherheit vollständiger ist, als im Souterrain. Bringt man die Heitzkammer unter die Erde, so darf sie wenigstens nie neben Vorrathskellern und solchen Räumen liegen, denen zu viel Wärme nachtheilig ist. Höher als in das Erdgeschofs hingegen darf man die Heitzkammer nie legen, aufser wenn etwa die Räume dieses Geschosses gar nicht geheitzt werden sollen, und auch nur dann, wenn sie überwölbt und feuerfest sind.

12.

Wenige oder viele Heitzkammern. Eine zweite Frage ist, ob man für grofse Räume viele Öfen bauen solle, oder wenige. Man hat es für einen Hauptvorzug der Luftheitzung ausgegeben, dafs mit Einer Feuer-Esse eine grofse Menge Raum geheitzt werden könne, weil man durch Röhren die Wärme weit seitwärts leiten könne. Allein es ist wohl sehr zweifelhaft, ob dadurch wirklich eine Ersparung an Brennstoff zu erlangen sei. Fallenden Röhren folgt die Wärme nur mit grofsem Verlust, und bis auf einen gewissen Punct gar nicht mehr. Horizontalen Röhren ebenfalls sehr schwer und zum Theil gar nicht, ohne dafs die Röhren von Neuem erwärmt werden. Dafs die Wärmeröhren unter einen gewifsen Winkel steigen müssen, wenn sie die Wärme ohne unverhältnifsmäfsigen Verlust fortleiten sollen, scheint unumgänglich noth-

wendig. Es fehlt noch an hinreichenden Versuchen, die allein darüber Aufschlufs geben könnten, allein es scheint, dafs etwa 15 Grad gegen den Horizont die geringste Neigung sei, welche Wärmeröhren haben müssen. In der That findet ein doppelter Verlust an Wärme statt, wenn eine Röhre anders als senkrecht aufsteigt. Denn der natürliche Weg der Wärme ist von unten nach oben, eben wie umgekehrt die Schwerkraft die Körper von oben nach unten treibt. Die gröfste Geschwindigkeit hat also warme Luft, wenn sie **senkrecht** aufsteigt. Nun aber verbindet sich die Wärme mit der Luft nicht unablöslich, sondern verläfst sie, wenn sie Körper berührt, die sie aufnehmen, und zwar um so schneller, da die Luft ein schwächerer Wärmehalter ist, als viele andere Körper, z. B. Mauerwerk. Zwingt man also warme Luft, in einer schrägen Röhre, statt in einer senkrechten aufzusteigen, so vermindert sich nicht allein ihre Geschwindigkeit, vielleicht in dem Verhältnifs wie die erstiegene Höhe zu der durchlaufenen Länge, sondern der Verzögerung wegen entzieht ihr auch das Mauerwerk, welches die Röhre umgiebt, noch um so mehr Wärme, so dafs also die warme Luft in einer schrägen Röhre aus doppeltem Grunde, bei weitem mehr erkältet auf derselben Höhe anlangt, als in einer senkrechten. Es ist daher mit schrägen Röhren zuverläfsig ein sehr bedeutender Verlust an Wärme verbunden, der sehr bald den Gewinn, den die Verminderung der Zahl der Feuer-Essen gewähren mag, übersteigen kann. Es scheint daher im Allgemeinen keinesweges als Regel gelten zu können, dafs man **so wenig** Heitzkammern bauen müsse **als möglich**. Wahrscheinlich dürfte es am vortheilhaftesten sein, so viel Feuer-Essen zu bauen, dafs die Wärme nie anders als senkrecht aufsteigen, oder doch allenfalls nur nicht zu bedeutend von der senkrechten Richtung abweichen darf, etwa nur bis 60 Grad, höchstens 45 Grad gegen den Horizont. Auch noch ein anderer Grund gegen die sehr schrägen Röhren liegt in der Schwierigkeit, **sie zu bauen**, und in dem Nachtheil, den solche Röhren dem Mauerwerke bringen. Die **Schwierigkeiten** entstehen daraus, dafs die Thüröffnungen in den Mauern allemal ein grofses Hindernifs der schrägen Richtung der Röhren sind. Der **Nachtheil** ist, dafs eine schräge und beinahe horizontal liegende Röhre eine Mauer ganz ungemein schwächt, was bei einer senkrecht stehenden Röhre wenig, und wenn der Mauer eben so viel Verstärkung durch Pfeiler gegeben wird (was

ohne die ganze Mauer dicker zu machen, wenn die Röhre schräg liegt, nicht angeht) gar nicht der Fall ist. Es scheint also, wie gesagt, als Regel angenomen werden zu müssen, dafs man die Wärmeröhren nur senkrecht, oder doch nur wenig schräg aufsteigen lassen dürfe, und also so viel Feuer-Essen bauen müsse, als dazu nöthig sind. Die Zahl der Feuer-Essen wird dadurch auch keinesweges sehr vermehrt. Denn, wenn z. B. nebeneinander liegende Zimmer auch nur 15 Fufs breit sind, und man für drei solche Zimmer eine Feuer-Esse rechnet, so kommt auf 45 bis 50 Fufs Länge des Gebäudes nur Eine Feuer-Esse. Schon ein gröfseres Wohngebäude bekommt also etwa nur zwei Öfen; denn in jedem Fall können die Röhren so hoch hinauf geführt werden, als es in den meisten Fällen irgend nöthig sein kann, nemlich durch 4, 5 bis 6 Etagen.

Will oder mufs man aber durchaus die Röhren sehr weit seitwärts führen, so würde es meistens noch die wenigsten Hindernisse haben, wenn man es im Souterrain, unter der gewölbten Decke desselben thäte. Geht es aber an, so ist es für den Effect besser, wenn man die Röhren allmälig, so wie sie in die Höhe steigen, seitwärts leitet. Dann dürfen die Röhren wenigstens nicht aus der Heitzkammer unmittelbar seitwärts sich begeben, sondern können wenigstens senkrecht durch die Decke derselben aufsteigen. Man hat durch Versuche gefunden, dafs der Verlust an Wärme schon viel geringer ist, wenn die Röhren wenigstens erst in einiger Höhe seitwärts sich wenden, als wenn es unmittelbar an der Heitzkammer geschieht. Jedoch ist dann die Verschwächung der Mauern durch die schrägen Röhren sehr zu berücksichtigen. Den Röhren für die kalte Luft, die aus den Zimmern abgeführt werden soll, kann man, weniger nachtheilig, jede beliebige Richtung geben, die am wenigsten der Festigkeit der Mauern schädlich ist.

13.

Wie die Röhren zu legen. Da die heifse Luft in den Wärmeröhren das sie umgebende Mauerwerk mehr oder weniger erwärmt, so mufs man sie, wenn es irgend angeht, in diejenigen Scheidemauern legen, welche zwischen zwei zu erwärmenden Räumen liegen, damit die den Mauern mitgetheilte Wärme nicht verloren gehe. Weniger vortheilhaft ist es, wenn eine Wärmeröhre in einer Mauer liegt, an welcher nur einer der angrenzenden Räume erwärmt werden soll. Noch weni-

ger, wenn die Mauer zwei Räume trennt, die beide nicht erwärmt werden sollen. Am wenigsten gut ist es, sie in die äufseren Umfangsmauern eines Gebäudes zu legen. Denn nicht allein, dafs dadurch die der Mauer mitgetheilte Wärme verloren geht: die angrenzende kalte Luft wird auch, besonders im letztern Falle, die warme Luft in den Wärmeröhren stärker erkälten. Liegt die Wärmeröhre in einer Mauer, welche zwei zu erwärmende Räume trennt, so ist es gut, dafs diese Mauer dann so dünn sei als möglich, damit die Röhre selbst schon gleichsam als Ofen diene, welches geschiehet, besonders auch, nachdem der Schieber im Zimmer geschlossen ist. Mufs die Mauer nothwendig dicker sein, so ist es gut, sie, wenn es angeht, wenigstens in der Gegend der Röhre, schwächer zu machen, etwa durch Nischen, an einer oder an beiden Seiten, und dergleichen. Mufs die Wärmeröhre in einer Mauer liegen, an welche nur auf einer Seite ein zu erwärmender Raum grenzt, so lege man sie an diese Seite und gebe dort ihrer Wand nur die unentbehrlichste Dicke, von 4 bis 5 Zoll, vorausgesetzt, dafs der Putz oder die Bekleidung der Wand von der Art ist, dafs sie nicht etwa auf diese Dicke durch die Wärme leidet, welches meistens der Fall sein wird, denn auch Schornsteinröhren in Wänden haben gewöhnlich keine stärkeren Wangen. Hat die Mauer weniger Dicke, als nöthig ist eine Wärmeröhre zu bergen, nemlich weniger als 16 Zoll, so mufs man sie an der Stelle der Röhre durch Pfeiler verstärken, auf die Weise, wie es bei Schornsteinröhren geschieht, und wenn die Räume an der Mauer nur einseitig erwärmt werden sollen, so ist es gut, wenn man die Verstärkung der Mauer an diese nemliche Seite legt, damit die Wärmeröhre möglichst in den zu erwärmenden Raum hervortrete. Geht es an, oder mufs es geschehen, dafs eine Wärmeröhre freistehend durch einen zu erwärmenden Raum geführt werde, so wird der Effect dadurch nur verstärkt werden. Alles übrigens, was von Schornsteinröhren in Rücksicht der Feuersicherheit gilt, gilt auch von den Wärmeröhren. In hölzernen Wänden dürfen auch Wärmeröhren nie hinaufgeführt werden, ohne wenigstens noch 1 Fufs langes Mauerwerk an jede Seite anstofsen zu lassen. Desgleichen mufs, wie schon oben bemerkt, alles andere Holzwerk sorgfältig aus zu grofser Nähe der Wärmeröhren entfernt werden.

Die Röhren, welche die Luft aus dem Freien in die Heitzkammer bringen, und die, wie oben bemerkt, etwa 3 Fufs über der Erde ihre

Mündungen in der Umfassungswand des Gebäudes erhalten, wird man am besten, erst in der Umfassungswand selbst, bis auf den Fuſsboden des Erdgeschosses oder der Keller, je nachdem die Heitzkammer in jenem oder in diesen liegt, fallen lassen, und dann nicht in einer Scheidemauer, sondern, um dieselbe nicht zu schwächen, dicht neben derselben, im erstern Fall unter dem Fuſsboden des Erdgeschosses, zwischen demselben und dem Kellergewölbe, im letzten Fall über dem Fuſsboden des Kellers, bis zur Heitzkammer leiten. Im letzten Fall muſs das Mauerwerk der Röhre in wasserfestem Mörtel gemauert werden.

Auch die Schornsteinröhren, die den Rauch aus der Heitzkammer ableiten sollen, muſs man wo möglich in Scheidewände zwischen zwei zu erwärmende Räume legen, um die Hitze des durch dieselben abzuführenden Rauches noch möglichst zu benutzen. Wie oben bemerkt, kann man sie zuweilen zugleich benutzen, die kalte Luft in den Luftröhren zu erwärmen und den Abzug derselben zu befördern. Sonst giebt es für die Schornsteinröhren der Luftheitzung keine eigenthümliche Regeln. Sie sind dieselben, wie bei den Schornsteinröhren der gewöhnlichen Heitzung. Die engen, nicht vom Schornsteinfeger, sondern durch Bürsten zu reinigenden Röhren sind bei weitem die besseren *).

14.

Vortheile der Luftheitzung. Die Vortheile der Luftheitzung, ohne noch auf den Gewinn an Brennstoff zu sehen, sind mannichfaltig.

Erstlich erspart man die Öfen und Camine, und das Setzen, Umsetzen und Ausschmieren derselben. Diese sind meistens gerade keine Zierathen der Zimmer. Die Zimmer gewinnen also an Schönheit. Aber sie gewinnen auch an Raum; und zwar bedeutend; denn man erspart nicht allein den Raum den die Öfen und Camine selbst einnehmen, sondern noch mehr an Wandlänge für die Möbel. Denn bekanntlich darf man Möbel dem Ofen nicht zu nahe bringen; manche Gegenstände, z. B. Fortepiano's und dergleichen, müssen in bedeutender Entfernung von dem Ofen bleiben, wenn sie nicht verderben sollen. Man gewinnt also bedeutend an Brauchbarkeit und Wohnlichkeit der Zimmer. Von

*) Ueber die engen Schornsteinröhren, die noch nicht so allgemein bekannt sind, und deren man sich lange noch nicht so überall bedient, wie es diese überaus nützliche und vortheilhafte Einrichtung verdient, werden in einem der folgenden Hefte dieses Journals Bemerkungen mitgetheilt werden.

den Mündungen der Wärmeröhren dürfen die Möbel bei weitem nicht so weit entfernt werden, als von den Öfen, zumal da diese Mündungen sich nie in der Höhe, sondern immer unmittelbar über dem Fußboden befinden. Die Wärmemündungen können sehr wohl, z. B. unter Tischen sein, die an der Wand stehen; nur in der Richtung der Ausströmung darf kein leicht entzündlicher Körper, auf 5 bis 6 Fuſs entfernt, gebracht werden. Wäre die Ausströmung der warmen Luft empfindlichen Personen vielleicht unangenehm, so läſst sich leicht auch eine kleiner, 2 bis 3 Fuſs hoher Ofen, in Form eines Postaments, mit durchbrochenen Flächen, über die Mündung setzen, in welchen die Luft ausströmt und welcher sie dann weiter in das Zimmer verbreitet. Ein solches Postament, welches, weil die Ausströmung der Luft ziemlich an jeder beliebigen Stelle des Zimmers sein kann, sich setzen läſst wo man es verlangt, kann dann noch zur Verzierung des Zimmers und als Untersatz dienen, um darauf eine Tisch-Uhr, Vase und dergleichen zu stellen. Besonders für zierliche Zimmer wird mit der Ersparung an Raum zugleich auch eine Ersparung an Baukosten verbunden sein, zumal wenn das Gebäude mehrere Etagen hat, und also viele Öfen durch Eine Heitzkammer ersetzt werden. Denn die Heitzkammer, mit ihrem eisernen Ofen, wird weniger kosten, als mehrere theuere Öfen. Die Röhren in den Wänden erhöhen die Kosten des Mauerwerks beinahe gar nicht.

Zweitens erspart man das Herauftragen einer Menge von Brennstoff nach den obern Etagen, weil bei der Luftheitzung nur unten gefeuert wird, und also die Brennstoffe hier in den Kellern aufbewahrt werden müssen. Diese Ersparung ist in Städten mit hohen Häusern nicht unbedeutend. Aber auch die Feuersicherheit gewinnt dadurch nicht wenig. Denn obgleich in der Regel die Brennstoffe, auch bei der gewöhnlichen Heitzung, in den Kellern bleiben sollten, so geschieht es doch häufig nicht, und ist auch zuweilen nicht möglich. Viel Brennmaterial, in den obern Etagen oder unterm Dache aufbewahrt, vermehrt aber die Feuersgefahr bedeutend. Auch erspart man das Hinschaffen des Brennstoffs nach den einzelnen Heitzungen. Desgleichen gewinnt die Reinlichkeit. Denn das Brennmaterial braucht nie, wie bei den Zugöfen, die bekanntlich die besten und der Gesundheit am zuträglichsten sind, unvermeidlich ist, in die Zimmer gebracht zu werden. Desgleichen gewinnt man an Mühe und Kosten der Bedienung der Öfen, und

da bekanntlich durch Aufmerksamkeit beim Heitzen, selbst Brennmaterial erspart werden kann, auch sogar schon dadurch an diesem, weil Ein Ofen leichter mit Aufmerksamkeit zu behandeln ist, als viele.

Drittens kann man sich zur Luftheitzung ohne weitere Rücksicht des wohlfeilsten Brennstoffes bedienen, den man vielleicht für die gewöhnliche Heitzung, wegen des Geruchs, nicht anwenden würde, z. B. Torf, wenn er wohlfeil ist, Braunkohlen und dergleichen.

Viertens kann man die Wärme in den Zimmern besser modificiren als durch Öfen, auch die zu heitzenden Räume schneller erwärmen. Die Bewohner können durch Öffnen und Verschließsen der Schieber in den Zimmern die Wärme nach ihrem Belieben selbst einlassen und abhalten, ohne von der Aufmerksamkeit und dem Geschick der Domestiken abzuhängen.

Fünftens hat man nie zu fürchten, daſs, wie es bei Zugöfen und Caminen sehr leicht geschehen kann, Rauch in die Zimmer trete; denn der Rauch ist von den Wärmeröhren gänzlich abgeschnitten.

Sechstens ist die Luftheitzung feuersicherer als die gewöhnliche. Denn sie erfordert weniger Schornsteinröhren, welche die Gefahr bringen. Die Heitzkammern können feuersicherer gebaut werden, als es meistens mit den Öfen geschieht, die öfters sogar bloſs auf dem Dielenboden stehen und weiter keine Sicherheit haben, als die Pflaster ihrer Heerde und Aschenfälle. Auch ist hier kein Herausfallen glühender Kohlen aus den Öfen und Caminen zu fürchten, wodurch schon so oft Feuer entstanden ist.

Siebentens wird die so groſse Gefahr des Kohlendampfes aus zu früh verschlossenen Öfen durch die Luftheitzung gehoben. Die einströmende warme Luft, wenn man nur sorgt, daſs sie rein sei und aus dem Freien genommen werde, kann nie schädlich sein.

Achtens hat man es durch den mit der Luftheitzung verbundenen beständigen Luftwechsel zugleich in der Gewalt, die Luft in den Zimmern jeden Augenblick zu reinigen, welches für die Gesundheit der Bewohner wichtig ist.

Neuntens können durch die Luftheitzung die Fuſsböden und die untern Theile der Zimmer besser erwärmt werden als durch Öfen, welches ebenfalls für die Erwärmung, wie für die Gesundheit, vortheilhaft ist.

15.

Ersparung an Brennstoff. Ob durch die Luftheitzung immer und in allen Fällen **Brennstoff** gespart werde, das heifst, ob immer weniger Brennstoff nöthig sei, in denselben Räumen dieselbe Wärme durch erwärmte Luft hervorzubringen, als durch Öfen und Camine, läfst sich noch nicht mit Bestimmtheit sagen, weil der Erfahrungen noch zu wenige sind. Indessen ist es wahrscheinlich, wenn sonst die Luftheitzung gehörig angeordnet ist, wirklich der Fall. Denn überall, wo man sich ihrer bis jetzt bediente, hat man gefunden, dafs weniger Brennstoff verbraucht wurde, als unter gleichen Umständen in Öfen und Caminen. In grofsen öffentlichen Gebäuden, besonders in Casernen, Fabriken, Gefangenhäusern und dergleichen, wo am häufigsten Luftheitzungen eingerichtet worden sind, hat man eine Ersparung von $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, ja selbst zuweilen von der Hälfte des gewöhnlichen Bedarfs gefunden. Auch in Wohnzimmern, die bis jetzt seltener mit erwärmter Luft geheitzt worden sind, würde wahrscheinlich die Ersparung bedeutend sein, auch deshalb, weil man, wie oben bemerkt, auch wohlfeilerer Brennstoffe sich bedienen könnte, die bei der gewöhnlichen Heitzung häufig vermieden werden, und weil mehr Aufmerksamkeit bei der Heitzung möglich ist.

16.

Wo die Luftheitzung anzuwenden. Die Fälle, in welchen die Luftheitzung mit mehr oder weniger Vortheil anzuwenden ist, sind unstreitig sehr mannichfaltig. Sie wird in öffentlichen und Privat-Gebäuden insbesondere dann eine bedeutende **Ersparung an Brennstoff** gewähren, wenn täglich, und meistens nur dieselben Räume geheitzt werden, nicht von einem zum andern Tage verschiedene, oder mehr oder weniger Zimmer.

Sie wird also nützlich sein: in Fabriken und Werkstätten, in Trockenhäusern, Armenhäusern, Krankenhäusern, Irrenhäusern, Gefangenhäusern, Casernen, Erziehungshäusern, Bibliotheken, Museen, Schauspielhäusern, Gesellschafts- und Versammlungs-Häusern, Collegien-Gebäuden, Archiven, in Palästen und allen Wohngebäuden, die nur von zusammengehörigen, eine einzelne Familie bildenden Personen bewohnt werden. In allen solchen Fällen wird sie, noch nächst der Kosten-Ersparung, mehr oder weniger die in (14.) aufgezählten Vortheile haben. Man wird die Öfen und Camine, und dadurch bedeutend an Raum in den

Zimmern sparen. Man wird das Hinaufschaffen des Brennstoffes nach den obern Etagen ersparen, man wird sich, ohne Rücksicht, des wohlfeilsten Brennstoffs bedienen können, man wird die Wärme in den Zimmern besser und nach eigenem Belieben modificiren können, man wird nicht Rauch- und Kohlendampf zu fürchten haben, und feuersicherere Gebäude und gesundere und gleichmäſsiger, besonders auch an den Fuſsböden, erwärmte Zimmer bekommen. Wenn es auf Zierlichkeit der Zimmer ankommt, wird auch diese durch das Wegbleiben der Öfen und Camine gewinnen. Die Kostenersparung wird verhältniſsmäſsig gröſser sein in höheren Gebäuden von mehreren Etagen, als in niedrigen, weil die Wärme am meisten nach oben wirkt, desgleichen gröſser in groſsen und vielen zusammenliegenden Räumen, als in kleinen und wenigen. Zu den benannten Vortheilen, die mehr oder weniger den oben angeführten Fällen gemein sind, gesellen sich aber in andern einzelnen Fällen auch noch eigenthümliche Vortheile, die sehr bedeutend und öfters kaum auf anderen Wegen zu erreichen sind. In Krankenhäusern z. B. und überall wo schädliche Dünste, oder überhaupt Dünste wegzuschaffen sind, vermag dies die Luftheitzung durch den Luftwechsel ganz vorzüglich. Sie entfernt die Dünste, besonders von den Fuſsböden, wo sie, z. B. in den Krankenstuben den in den Betten hingestreckten Personen, ganz besonders beschwerlich sind, und bringt dagegen trockene und warme Luft in die Zimmer. In den Gefangenhäusern ist sie dadurch, daſs sie die Öfen unnöthig macht, insbesondere nützlich, weil die Öfen so schwer gegen das Ausbrechen der Gefangenen und gegen Miſsbrauch und Gefahr zu sichern sind. Eben so in Irrenhäusern, wo besonders die Öfen den Kranken in vieler Rücksicht gefährlich sind. In Archiven, Bibliotheken und Museen ist sie wegen Verminderung der Feuersgefahr noch besonders nützlich. Für Räume, worin leicht entzündliche Dinge befindlich sind, oder getrocknet werden sollen, z. B. Schieſspulver, ist die Verminderung der Feuersgefahr ungemein wichtig. In Casernen und andern, von vielen gesunden Menschen bewohnten Gebäuden, befördert sie in vorzüglichem Maaſse die Ordnung und Reinlichkeit. Sehr groſse Säle und Räume, wie z. B. Schauspielhäuser, und selbst Kirchen, können immer noch durch Luft erwärmt werden, wenn auch, der Gröſse wegen, Öfen fast gar nicht mehr dazu hinreichen. Für Paläste und groſse Wohnungen endlich, ist der Gewinn an Schönheit der Zimmer und an Bequemlichkeit und Annehmlichkeit der Erwärmungsart bedeutend.

In allen diesen und den andern oben benannten Fällen gewährt also die Luftheitzung sehr wesentliche und zuweilen kaum auf andere Weise zu erreichende Vortheile, die öfters so bedeutend sind, dafs ihr sogar dann noch der Vorzug gebühren würde, wenn selbst keine Ersparung an Brennstoff damit verbunden wäre.

In andern Fällen dürfte freilich, wenigstens die Ersparung an Brennstoff, zweifelhaft sein, nemlich in solchen, wo nicht immer dieselben Zimmer und Räume, und nicht täglich, sondern bald anhaltend, bald selten, bald viele derselben, bald wenige geheitzt werden sollen, z. B. in Gasthäusern und andern Gebäuden, die nicht bleibend bewohnt werden. Da man nemlich immer die ganze, jedenfalls für mehrere Räume zugleich bestimmte Heitzkammer, bis zu dem nöthigen Grade erwärmen mufs, und es dann keinen verhältnifsmäfsigen Unterschied macht, ob daraus alle Räume, für welche die Kammer bestimmt ist, oder nur einige davon gespeiset werden sollen, so wird mit dem wechselnden Bedürfnifs immer mehr oder weniger Verlust an Effect und Kosten verbunden sein. Zwar erfordert auch die gewöhnliche Heitzung mehr Brennstoff, wenn nicht regelmäfsig dieselben Räume, sondern ausgekältete Zimmer erwärmt werden sollen, aber dennoch möchte dieser Verlust geringer sein. Auch für ganz wenige und kleine Räume dürfte die Luftheitzung keine Kostenersparnifs gewähren. In Wohngebäuden in Städten, die von verschiedenen Familien, miethsweise bewohnt werden, wird die Benutzung der Luftheitzung ebenfalls Schwierigkeiten haben, weil die Miether sich zur gemeinschaftlichen Benutzung derselben erst vereinigen müfsten. Jedoch käme es nur darauf an, dafs sie dies, zu ihrem eigenen Vortheile, thäten.

Wo indessen auch Schwierigkeiten der Benutzung der Luftheitzung vorhanden sind, oder wo selbst auch keine Ersparung an Brennstoff zu erreichen ist, bleibt ihr dennoch immer der Vorzug, dafs sie die Gesundheit und Reinlichkeit der zu erwärmenden Räume, die Ordnung, Behaglichkeit, Bequemlichkeit, Feuersicherheit und die Zierlichkeit der Zimmer befördert, gegen Rauch und Kohlendampf sichert und Raum in den Zimmern erspart. Es dürfte kaum einen Fall geben, wo sie nicht wenigstens einige dieser Vorzüge vor der gewöhnlichen Erwärmungs-Art hätte. Sie verdient daher unstreitig die angelegentlichste Berücksichtigung, und zwar besonders bei dem Bau neuer Gebäude. Es wird in der That nur darauf ankommen, dafs die Einrichtung erst genauer und allgemeiner bekannt und versucht werde, dafs man sich daran gewöhne und mit dem Bau und Gebrauche derselben eben so gut umzugehen wisse, wie mit der gewöhnlichen Heitzung, so werden die Vorzüge ohne Zweifel allgemeiner empfunden und anerkannt werden, und sie wird dann die Stelle der gewöhnlichen Erwärmungs-Art bei weitem in den meisten Fällen mit gutem Erfolge einnehmen.

Die Fortsetzung dieses Journals wird sich ferner mit diesem Gegenstande beschäftigen und darüber weitere, auch durch Zeichnungen erläuterte, Bemerkungen mittheilen.

15.

Nachricht vom Bau eines Bollwerks zu Pillau, nebst Beschreibung der dabei angewandten Verfahren zum Ausziehen und Einrammen der Pfähle.

(Von dem Herrn Hafen-Bau-Inspecter *Hagen* zu Pillau.)

Die Einfassungen des Pillauer Hafens bestehen, 400 Ruthen lang, aus Bollwerken mit Spundwänden. Bei dem neusten ist die Spundwand, aus Halbholz, in der Höhe des niedrigsten Wassers abgeschnitten. Sie kann also als unvergänglich betrachtet werden, und es dürfen bei den häufigen Reparaturen nur die Bollwerkspfähle und der Ueberbau erneut werden. Solche Rammarbeiten wiederholen sich im Innern des Hafens beinahe jährlich; allein noch bedeutender sind sie bei dem sogenannten Hohen-Bollwerke, oder der Ufereinfassung, welche, der Spitze der Frischen-Nehrung gegenüber, das 140 Ruthen breite Tief einschliefst, wodurch die Ost-See mit dem Frischen-Haff in Verbindung steht. Dieses Bollwerk ist bei westlichen Winden, und namentlich bei West-Nord-West-Stürmen, dem Wellenschlage der See ganz blofs gestellt: überdies hat es von heftigen Strömen, die bald nach der einen und bald nach der andern Seite gerichtet sind, viel zu leiden, und besonders wird es beim Eisgange sehr stark angegriffen. Die Wassertiefe neben diesem Bollwerk beträgt in der Regel 12 bis 16 Fufs; in der Entfernung von etwa 12 Ruthen nimmt sie aber auf 30 bis 36 Fufs zu. Der Grund besteht, insofern er nicht durch die Kunst verändert ist, aus kiesigem Sande, der dem Wasser wenig Widerstand entgegensetzt, und bedeutenden Veränderungen in kurzen Zwischenzeiten unterworfen ist. So z. B. erhöhte sich im Jahre 1824 das Bette neben dem westlichen Ende des Hohen-Bollwerkes so, dafs es sich bis gegen den niedrigsten Wasserstand erhob, und noch in demselben Jahre wurde an derselben Stelle der Grund so ausgerissen, dafs die Bollwerkspfähle unten lose wurden, und fortschwammen. Eben so verloren im Sturme am 17ten Januar 1818, auf einer andern Stelle des Hohen-Bollwerks, Vierzig Pfähle gleichfalls die Haltung,

indem der Grund fortgespült wurde, und sie mufsten durch neue, längere ersetzt werden. Ein Theil dieser damals eingerammten Pfähle wurde im letzten Sommer ausgezogen, nachdem das Bette sich inzwischen wenigstens um 10 Fufs erhöht hatte, und die neuen Pfähle mufsten natürlich so tief geschlagen werden, dafs sie bei ähnlichen Auskolkungen nicht die Haltung verlieren konnten.

Man sieht hieraus, mit welchen Schwierigkeiten die Reparaturen und Neubaue dieses Bollwerkes verknüpft sind, und unglücklicher Weise müssen diese häufiger erfolgen, als man es erwarten sollte, wenn man blofs auf die Vergänglichkeit des Holzes, das einer abwechselnden Befeuchtung ausgesetzt ist, Rücksicht nimmt. Die Hauptveranlassung zur Zerstörung der Pfähle ist der Eisgang. Beim Beginnen desselben sieht man etwa zwölf Stunden hindurch Eisfelder aus dem südlichen Theile des Frischen-Haffes, oder aus dem sogenannten Elbinger-Haff vorbeiziehen, die meist so grofs sind, dafs sie sich mit der einen Seite an die Spitze der Nehrung lehnen, und mit der andern auf das Hohe-Bollwerk fallen, deren Breite also mindestens der des Tiefes gleich kommt. Beim Anstofsen an die Ufereinfassungen wird ihre Bewegung keinesweges sogleich gehemmt, sondern vielmehr ist ihre Masse so bedeutend, dafs das Hindernifs, welches die Zerbröckelung der Schollen veranlafst, oft eine Minute und darüber wirken mufs, ehe die Bewegung aufgehoben wird. Die Richtung des Hauptstromes treibt diese Eisfelder gerade auf das Hohe-Bollwerk zu, und wenn sie gegen dasselbe stofsen, kommen sie keinesweges sogleich zum Stillstande, oder verändern ihre Richtung, sondern vielmehr bewegen sie sich auf eine Art fort, als ob sie gar kein Hindernifs gefunden hätten. Aber der anstofsende Rand des Eises wird mit der gröfsten Geschwindigkeit zerbröckelt, so dafs in Zeit von wenigen Secunden Berge von kleinen Eisstücken sich aufthürmen, die über das 9 Fufs hohe Bollwerk in die Uferstrafse stürzen. — Durch diese Wirkung wird nun allmälig die gegen das Bollwerk gerichtete Bewegung aufgehoben, und die Eisscholle fängt an, längs demselben hinzuziehen. Sie wirkt aber auch dann noch eben so nachtheilig, als früher, und besonders, wenn das Eis jung ist, kann sie in kurzer Zeit grofsen Schaden anrichten. So wurden z. B. im verwichenen Winter die sämmtlichen neugesetzten Pfähle, in der Zeit von wenigen Stunden, gegen 2 Zoll tief eingeschnitten. Es sollen Beispiele vorgekommen sein, dafs starke und un-

verletzte Pfähle sehr schnell ganz durchgeschnitten sind; und allgemein bemerkt man an der äufsern Pfahlreihe, in der Höhe des mittleren Wasserstandes, tiefe Kerbe, die in 4 bis 8 Jahren bis über die Mitte des Holzes eindringen, und daher dann eine Reparatur unvermeidlich nothwendig machen.

Eine andere Veranlassung zu Beschädigungen giebt hier ferner das häufige Anstofsen der Schiffe. Da das Hohe-Bollwerk gegen die Mündung des Hafens zurücktritt, so erzeugen sich nemlich hier, sowohl beim aus- als beim eingehenden Strome, Widerströme, welche oft sehr stark sind, und die Fahrzeuge bedeutend versetzen. Um nun die Schiffe so zu führen, dafs sie beim plötzlichen Eintreten in den entgegengesetzten Strom doch nicht die ziemlich schmale Mündung des Hafens verfehlen, ist mindestens ein Ueber-Legen nothwendig, welches oft genug versäumt wird, wobei dann die Schiffe gegen das Bollwerk stofsen. Der technische Ausdruck dafür ist, dafs das Schiff nicht dem Ruder gehorchen wolle, oder die Steuerung verloren habe. — Es ist auffallend, wie bei diesem Zusammenstofsen der Schaden jederzeit nur die Bollwerke trifft, und die Schiffe dabei nie merklich leiden. In diesem Frühjahre kam eine Dänische Galliasse ein, und da sie auf die erwähnte Art, beim Einlaufen in den Hafen, die Steuerung verlor, stiefs sie aufs Hohe-Bollwerk, und zerbrach drei Pfähle, die an der gebrochenen Stelle etwa 15 Zoll dick waren, und mindestens zur Hälfte noch frisches Holz hatten. Das Fahrzeug hatte bei dem Stofse gar nicht gelitten. Eben so traf es sich, dafs im Sommer dieses Jahres, als auf die frisch eingerammten Pfähle eben ein neuer Holm von kerngesundem, fichtenen Holze, 13 Zoll dick, aufgelegt war, eine neue Königsberger Brigg beim Einsegeln in den Hafen auch die Steuerung verlor, und einige Pfähle, die wegen der fehlenden Hinterfüllung noch nicht die gehörige Steifigkeit hatten, zurückdrängte, und diesen Holm auf 7 Fufs Länge aufspaltete, und die eine abgespaltene Hälfte abbrach. Das Fahrzeug hatte dabei gleichfalls gar nicht gelitten.

Endlich mufs der Strom und Wellenschlag als eine dritte, sehr kräftige Veranlassung zur Beschädigung dieses Bollwerkes angeführt werden: doch wirken beide nur indirect, indem sie die Vertiefung oder Verflächung des Grundes hervorbringen. Am heftigsten ist, bei westlichen Stürmen, der einlaufende Strom, der zuweilen eine Geschwindigkeit von 10 Fufs in der Secunde hat, und wenn er auch nicht gegen das Bollwerk gerichtet ist, doch, mit einem starken Wellenschlage verbunden, bedeu-

[28*]

tende Auskolkungen in Kurzem hervorbringt. Der ausgehende Strom ist dagegen viel schwächer, aber um so anhaltender, und er trifft meist unter einem scharfen Winkel das Bollwerk, so daſs er gleichfalls Veränderungen im Grundbette veranlassen kann.

Nach diesen Bemerkungen über das Local, will ich über die Construction des Bollwerkes Einiges anführen. Dasselbe ist mit keiner Spundwand versehen, und kann dieselbe jetzt auch nicht mehr erhalten, wegen des so sehr unreinen Grundes. Dafür sind aber eine unglaubliche Menge von Spitzpfählen, die hier nach und nach als Bollwerkspfähle eingerammt wurden, und deren oberer Theil verfault und abgebrochen ist, im Grunde befindlich. Dazwischen liegen auch groſse Steine, die man zur Verhütung des Einstürzens der Hinterfüllungs-Erde darauf geworfen hat, und so wird nun wirklich eine nach den Umständen recht dichte und feste Unterlage gebildet. Eine Füllwand aus schwachem Balkenholze, gewährt der Hinterfüllungs-Erde die Sicherung gegen die Wasserseite, und diese Füllwand lehnt sich zunächst an eine Ständerwand, die auf einer Schwelle, in der Höhe des mittleren Wassers, aufsteht. Die Schwelle ist auf abgeschnittene alte Pfähle aufgebolzt: davor steht wieder eine Pfahlwand aus starken Bollwerkspfählen, die sehr dicht neben einander eingerammt sind, so daſs sie nur Zwischenräume von 12 bis 18 Zollen zwischen sich lassen. — Beide letzten Wände sind mit starkem Balkenholze beholmt, und beide Holme werden unter sich durch Bolzen verbunden. — Endlich gewähren an der Stelle, wo die Bollwerkspfähle schon etwas schadhaft sind, die Kopfpfähle einen vorzüglichen Schutz: sie sind vor dem Bollwerke eingerammt und an die Holme gebolzt. — Zur Haltung der Füllwand dient eine Menge Erd-Anker, die, in verschiedenen Höhen, mit schwalbenschwanzförmigen Zapfen darin eingreifen, und mit langen Bolzen verbolzt sind. — Starke eiserne Schienen gehen, mit mehrfacher Kröpfung, von den Bollwerkspfählen über beide Holme nach den obern Erd-Ankern, und sind theils mit Nägeln, theils mit Hespen überall befestigt, um so dem Ganzen die nöthige Verbindung zu geben. — Zur Verhütung des Nachstürzens der Erde wurden die Baugruben immer zum Theil mit Strauch und Steinen angefüllt, worüber dann erst das feine Füllungsmaterial kam, und zur Sicherung gegen Auskolkungen sind Sinkstücklagen auſserhalb des Bollwerkes versenkt und mit kleinen Feldsteinen belastet.

Auf diese Art war das ganze Bollwerk in früheren Zeiten erbaut, und ist es zum Theil noch; doch habe ich mir bei dem in diesem Jahre ausgeführten Neubau der einen Strecke manche Abänderungen erlaubt, die ich hier näher beschreiben will, und wobei ich auf die Figuren 1. und 2. (Taf. XI.) verweise.

Die Dichtung des Grundes war höchst unvollkommen, und verursachte, dafs bei jeder Veranlassung die Hinterfüllungserde bedeutend nachstürzte. Dabei schien es sich indessen ziemlich deutlich zu ergeben, dafs dies nicht aus einer Verrückung der untern Steine erfolgte, sondern vielmehr nur zwischen denselben eine Menge Canäle offen blieben, durch welche beim Wellenschlage das Wasser aus- und eindrang, und die Erde fortführte. Um dies zu verhüten, und zugleich die Steine, welche das Aufgraben so sehr erschweren, möglichst fortzuschaffen, liefs ich zuerst, wo es irgend anging, an der innern Seite der untersten Gänge der Füllwand, Bohlenstücke oder Pfähle und dergleichen einschlagen, um, so viel es sich thun liefs, eine gröfsere Dichtung hervorzubringen. Sodann wurden bei niedrigem Wasser der Grund mit grofsen Steinen so vollkommen geebnet, als es nur irgend möglich war, und dazwischen, vom Bollwerke ab, in Zwischenräumen von 4 Fufs, Streckhölzer gelegt, die mit jenem Steinpflaster in der Höhe des mittleren Wasserstandes*) eine horizontale Ebene bildeten. Darüber wurden nun Bohlen gestreckt und die Fugen sorgfältig mit Latten benagelt, worauf dann unmittelbar, ohne alle Faschinen- und Steinbettung, der feine Kies lag. — Der Erfolg entsprach indessen nicht ganz den Erwartungen, indem bei den sehr heftigen Stürmen im Herbste dieses Jahres, wieder einige, wenn gleich nicht bedeutende Nachstürzungen erfolgten. Um mich zu überzeugen, ob vielleicht der Bohlenbelag gelitten habe, liefs ich eine Stelle aufgraben, und fand denselben ganz unversehrt und dicht; dagegen zeigte es sich, dafs in der Füllwand eine etwa $\frac{1}{2}$ Zoll starke Fuge befindlich war, die den Schaden ohne Zweifel veranlafst hatte, und der nun durch eine aufgenagelte Latte gedichtet wurde.

Die alte Füllwand, die bis 18 Zoll unter dem niedrigsten Wasserstande hinabreichte, war in den untern Gängen, bis etwa 1 Fufs über Wasser, noch ganz gut erhalten; allein sie hatte sich in der Mitte fast

---

*) Der mittlere Wasserstand entspricht bei dem hiesigen Pegel der Höhe von 7 Fufs 9 Zoll; das Wasser steigt, die seltensten Ausnahmen abgerechnet, bis gegen 10 Fufs und senkt sich bis 6 Fufs 6 Zoll.

durchgängig stark ausgebaucht, oder sie hing auch wohl in ihrer ganzen Höhe nach der Wasserseite über. Dieses war ein Zeichen, daſs die Verankerung ihr nicht die nöthige Haltung gab, und es zeigte sich auch, daſs die Köpfe der Anker meistentheils verfault waren, und daher die Schwalbenschwänze sich ausgezogen hatten. Gegen die Ständer konnte die Wand sich aber nicht lehnen, indem sie stark geneigt waren, und die Wand senkrecht stand. Bei dem Neubau wurden nur in Abständen von 8 bis 10 Fuſs, Pfähle eingerammt (Fig. 1.), die unten zwischen den Pfahlstücken sehr fest, und zwar noch innerhalb der Schwelle von der Ständerwand standen, und oben mit Zapfen in den innern Holm eingriffen. Gegen diese Pfähle lehnten sich nun die sämmtlichen Balken, welche die Füllwand bildeten, und sie wurden, zur Hervorbringung einer gröſseren Festigkeit, einer auf den andern gebolzt, und namentlich geschah dieses recht häufig in den stumpfen Ecken des Bollwerkes, wo dann abwechselnd die Balken an der einen und der andern Seite, zur Bildung des Verbandes, überstanden. An jeden der beschriebenen Pfähle wurde endlich ein starker Erd-Anker gelegt, der von einem darin eingelassenen Riegel gehalten wurde, welcher sich gegen zwei Ankerpfähle lehnte; auſserdem lieſs ich am hintern Ende des Ankers noch einen dritten Pfahl einrammen, um auch diesen bei zufälligen Stöſsen von auſsen Widerstand leisten zu können. Ein breiter Biegel-Anker verbindet die Erd-Anker mit den Pfählen vor der Füllwand.

In früheren Zeiten stand der bisher beschriebene Theil des Bollwerkes in gar keiner Verbindung mit der daran angebrachten Pfahl- und Ständerwand: letztere beide lehnten sich nur gegen eine Bohle, die auf die Füllwand genagelt war, und die erwähnten übergelegten eisernen Biegel gaben keine Haltung, indem sie beinahe durchweg gebrochen waren. Es schien mir nothwendig, eine Verbindung hervorzubringen, vermöge welcher beide Theile sich gegenseitig unterstützen konnten, und da die Füllwand durch die Erde nur nach auſsen, dagegen die äuſseren Wände, bei Stöſsen, nach innen gedrängt wurden; so kam es nur darauf an, recht passende Stützpuncte anzubringen, wodurch sie sich gegeneinander lehnen konnten. — Ein sehr wichtiger Theil der beiden äuſsern Wände ist der doppelt verbolzte Holm; er empfängt die sämmtlichen äuſsern Stöſse gröſstentheils unmittelbar, oder doch, wenig geschwächt, durch die eingezapften Pfähle. Dieser Holm muſste rückwärts abgesteift werden, und

zwar gegen die Erd-Anker, welche vermöge der vorgeschlagenen Pfähle sehr geschickt waren, diesen Stöfsen Widerstand zu leisten. Es wurden daher Knaggen mit einer Versahnung in die Anker eingelassen, und darauf gebolzt, und vor dem Holme stumpf abgeschnitten. — Eine breite Bohle läuft über diese Knaggen längs den Holmen fort, und deckt die Füllwand. Sie wird durch Mauerstifte am Holme gehalten.

Die beiden Holme sind in den stumpfen Ecken, um einen Verband hervorzubringen, auf die in Fig. 3. dargestellte Art gestofsen; und um zu verhüten, dafs sie nicht vielleicht abgehoben werden, liefs ich, in Abständen von 10 Fufs, eiserne Schienen von 2 Fufs Länge, die oben mit einem Auge versehen waren, durch Hespen und Nägel äufserlich an die Pfähle befestigen, und die Schraubbolzen, welche beide Holme verbinden, durch das Auge dieser Schienen ziehen.

Die Ständerwand hat keinen anderen Zweck, als die Unterstützung des innern Holmes; ich liefs daher beim Neubau die in früherer Zeit darin angebrachte Verriegelung weg, und stellte die Ständer, in Abständen von 6 Fufs, auf die alte, noch sehr gut conservirte Schwelle.

Die Pfahlwand bildet für das ganze Bollwerk die Haupt-Schutzwehr: sie mufs nicht nur den Andrang des Eises und den Stofs der dagegentreibenden Körper auffangen, sondern ihr Zweck ist vorzüglich, den Strom und Wellenschlag unmittelbar vor dem Bollwerke zu mäfsigen, und Unterspühlungen zu verhindern. In dieser Absicht sind die Pfähle sehr schräge eingerammt, und sie lassen in der Höhe des Wasserstandes zwischen sich nur solche Zwischenräume, die ihrer Dicke ungefähr gleichkommen. Sie bestehen aus geraden Fichtenstämmen, die, den Bedingungen der Lieferung zum letzten Bau gemäfs, ganz gesund, frisch, kernig, gerade und mindestens 46 Fufs lang und $11\frac{1}{2}$ Zoll am Gipfel dick sein mufsten. — Wird diese Pfahlwand erneut, so ist es nothwendig, sie genau auf dieselbe Stelle zu setzen, wo die alte stand, um nicht das ganze Bollwerk hinausrücken, und eine neue Dichtung des Grundes mühsam erzeugen zu dürfen; überdies kann man da, wo Sinkstücke und Steine liegen, auch unmöglich rammen; man ist hier sogar gezwungen, die Stellen, wo die alten Pfähle standen, zu markiren, um die neuen genau in dieselben Löcher zu schlagen. Das Ausziehen der sämmtlichen alten Pfähle ist aus den angeführten Gründen nothwendig, doch ist dies nicht als eine besondere Erschwerung des Baues zu betrachten, indem nach

den von mir getroffenen Vorkehrungen die Kosten für jeden Pfahl, an Arbeitslohn und Unterhaltung der Maschinen und der Taue, nicht voll Einen Thaler im Durchschnitt betrugen, und dabei ein Holzstück genommen wurde, welches auf die Länge von 30 Fuſs, nemlich so weit es im Wasser gestanden hatte, vollkommen gut erhalten war, und woraus daher der Holzbedarf zu der ganzen Füllwand und allen Ankerpfählen bezogen werden konnte.

Um diese vordere Pfahlreihe, die wegen der sehr schwierigen Rammarbeit der kostbarste Theil des Hohen-Bollwerks ist, gegen Beschädigungen durch den Eisgang zu sichern, hat man in früheren Zeiten versucht, in der Höhe des mittleren Wassers Gurthölzer anzubolzen, und eben so ist öfters vorgeschlagen worden, die einzelnen Pfähle mit Holz oder mit eisernen Schienen zu verkleiden. Ob der letzte Vorschlag wirklich jemals versucht sei, weiſs ich nicht; die ersten beiden haben indessen wenig Schutz gewährt, indem die aufgenagelten Hölzer immer sogleich losgebrochen sind. Das einfachste Mittel zur Erreichung des Zweckes scheint dasjenige zu sein, welches man schon früher zur Sicherung der bereits schadhaft gewordenen Pfähle angewandt hat, nemlich daſs man vor die Pfahlwand aufs Neue einzelne Pfähle vorrammte. Man kann hierzu Holz nehmen, welches bedeutend krumm, oder schwach ist, oder andere Fehler hat, und also nicht kostbar ist. Es braucht auch nicht besonders fest eingerammt zu sein, da es keine Gefahr hat, wenn diese Pfähle auch einmal lose werden und fortschwimmen sollten. Sie gewähren ungeachtet ihrer Wohlfeilheit einen sehr sichern Schutz auf mehrere Jahre, und wenn man sie dann herausnimmt und durch neue ersetzt, ist der untere Theil noch anderweit zu benutzen. Ich habe daher, in der ganzen Länge des neuen Bollwerkes, zu diesem Zwecke, in Abständen von 6 bis 10 Fuſs, einzelne Pfähle einrammen lassen, und sie gegen den Holm gebolzt, wie Fig. 2. zeigt.

Dieses beträfe die Construction des Bollwerkes; ich will jetzt zur Beschreibung der Vorrichtungen zum Ausziehen und Einrammen der Pfähle übergehen.

Zum Ausziehen der Pfähle bediente man sich hier sonst nur eines gewöhnlichen Pfahles als Wuchtbaum: er wurde am Stammende gerade abgeschnitten, und daneben auf einer Seite 6 Fuſs lang behauen, damit

eine eichene Bohle aufgenagelt werden konnte, auf welcher er nun auflag. Man errichtete dann einen Bock aus drei Spieren über dem hintern Ende desselben, woran er mittelst einer Trille (Flaschenzug) aufgehifst werden konnte. Nun wurde eine starke Kette um den auszuziehenden Pfahl geschlungen, und ihr anderes Ende um den Kopf des Wuchtbaumes gezogen, und zusammengehakt. Um diese Kette einigermafsen straff zu ziehen, stiefs man sie längs dem Pfahle hinab, und schlug zwei scharfe Brechstangen vor: eine dritte Brechstange schob dann der dabei angestellte Zimmergeselle noch unter den Wuchtbaum, um ein leichtes Drehen desselben zu veranlassen. Hierauf wurde das Tau gefeiert, und der Baum senkte sich hinab. — Der erste Erfolg war jedesmal der, dafs der Wuchtbaum, obgleich er durch ein besonderes Tau zurückgehalten wurde, doch wenigstens 1 Fufs weit sich vorschob, so dafs also der kurze Hebelarm sich bedeutend verlängerte. Dann fing die Kette an, sich in das Holz des Pfahles einzudrücken: sie prefste es so zusammen, dafs aus anscheinend recht trockenem Holze, das Wasser in starken Strahlen herausdrang, und häufig fafste dabei die Kette beide Brechstangen, lehnte sie an den Pfahl, und glitt darüber hinweg, so dafs der Wuchtbaum nieder fiel, ohne den Pfahl gehoben zu haben. Fand letzteres nicht statt, so dafs der Wuchtbaum noch einige Fufs über dem Boden schwebte (denn über die Hälfte senkte er sich jedesmal sogleich hinab), so gingen Arbeiter, und unter diesen vorzugsweise die Seeleute, auf den runden, schwebenden Baum, und setzten ihn, unter lautem Singen, in Schwingung, wobei der andere Theil der Leute ihn mit den Händen, oder mit einem übergeworfenen Tau herabzog.

Die schwächste Stelle an diesem Apparate, der einen sehr bedeutenden Widerstand zu überwinden hatte, war in der Regel die Unterstützung des Dreh-Punctes. Bei einem alten Bollwerke, welches reparirt oder neu gebaut werden soll, hält es schwer die nöthigen festen Puncte dazu zu finden, und oft müssen die Lager weit gestreckt, oder Absteifungen auf untergelegte Bohlen gegen lose Erde angebracht werden. Geschah es nun, dafs das Wuchten mit solchen heftigen Erschütterungen verbunden war, so war der gewöhnliche Erfolg, dafs die Unterstützung durchgebogen und eingedrückt wurde, und man wenigstens sechsmal den Wuchtbaum heben, und dazwischen immer aufs Neue unterkeilen und absteifen mufste, bis ein mäfsig fester Pfahl in Bewegung gesetzt wurde. — Da-

bei traf es sich indessen nicht selten, dafs an manchen Pfählen alle Versuche scheiterten, und man auf ihre Wegschaffung endlich verzichten mufste. Ueberdies erfolgte das Heben immer nur sehr langsam, und der Effect war keinesweges der Menge der dabei angestellten Arbeiter angemessen. Die Zahl derselben betrug in der Regel 18, von denen 14 den Wuchtbaum aufhifsten, und ihn hinabdrückten; zwei, und darunter ein Zimmergeselle, sorgten für die Unterstützung desselben und für die Befestigung der Kette, und wieder zwei stiefsen die Kette längs dem auszuziehenden Pfahle hinab und schlugen die Brechstangen vor. Von den Pfählen am Hohen-Bollwerke wurden täglich 2 bis 3 ausgewuchtet, doch geschah es auch, dafs zuweilen an einem einzigen den ganzen Tag gearbeitet wurde.

Durch die Einrichtung, die Taf. XI. Fig. 4. vorgestellt ist, bemühte ich mich, den Apparat fester und sicherer zu machen, die Kraft möglichst unmittelbar anzubringen, um durch die Reibung nicht gar zu viel davon zu verlieren, die Arbeiter recht vortheilhaft anzustellen und vor Allem die Anordnung zu machen, dafs wenn die Kette einmal den Pfahl recht fest gefafst hat, sie lange Zeit hindurch darum geschlungen bleibe und nicht bei jedem Wuchten der gröfste Theil der mühsam gesammelten Kraft auf das Zusammendrücken des Pfahles, immer aufs Neue zwecklos verloren gehe.

Der Wuchtbaum besteht aus einem 13 Zoll dicken und 35 Fufs langen, fichtenen Balken. Zwei eiserne Schienen an jeder Seite, unten mit Einschnitten als Pfannen versehen, die durch Schraub-Bolzen befestigt und eingelassen sind, bilden zwei verschiedene Drehungs-Lager des Baumes, von denen das eine oder das andere benutzt wird, je nachdem der Pfahl noch schwer zu ziehen oder schon leichter zu heben ist. — Zur Unterlage des Wuchtbaumes dient ein sehr starker eichener Stuhl, der in der Zeichnung, in der Seitenansicht, durch Schraffirung markirt ist. Die vordere Schwelle, womit er auf den alten Bollwerkspfählen oder Lagern aufliegt, ist 10 Fufs lang; die hintere dient nur zur Verbindung der beiden Rahm-Stücke, und ist 3 Fufs lang. Alle diese Theile sind von Eichenholz, 9 Zoll im Gevierte, und mit Schraubenbolzen verbunden. Der Raum zwischen den beiden Rahmstücken ist über der vordern Schwelle mit einem eichenen Klotze ausgefüllt, welcher nach vorn abgeschrägt ist, um die Bewegung des Wuchtbaumes nicht zu hindern. Die Drehung

des letzteren geschieht auf einer starken Brechstange, die hinter zwei Bolzen liegt. Für die Pfannen am Wuchtbaume sind die nöthigen Einschnitte im Stuhle angebracht.

Das Heben des Wuchtbaumes geschieht, über eine einfache Scheibe und Fufsblock, mittelst eines Gang-Spills, und man kann, um nicht bei jedem einzelnen Pfahle das Spill aufs Neue vorstellen und befestigen zu dürfen, es bequem seitwärts anbringen, wo es denn so lange unverrückt stehen bleibt, als das Tau noch zureicht. Dieses Tau liefs ich jederzeit an der Walze des Spills befestigen und leicht aufnageln, wodurch das Heben, gegen die gewöhnliche Art des Schreckens oder Herabstofsens der Windungen des Taues, um vieles erleichtert, und der unangenehme Aufenthalt und Kraftverlust vermieden ward. Die Länge des jedesmal aufzuwindenden Taues beträgt nur 15 Fufs, oder es macht auf dem Spill 8 Windungen, wozu nur etwa 10 Zoll Höhe erforderlich sind. Der ganze untere Raum der Walze bleibt zum Aufschlagen des übrigen Taues, welches beim weiteren Vorrücken des Wuchtbaumes gebraucht wird.

Um die Spannung der Kette recht bequem und zugleich fest einzurichten, bediente ich mich folgendes Verfahrens. Die Kette ward so tief als möglich um den Pfahl geschlungen, und um das Gleiten derselben zu verhüten, ward ein Spitzbolzen, deren zu diesem Zwecke eine bedeutende Menge vorräthig sein mufsten, vorgeschlagen. Dieser Schlag der Kette blieb nun so lange unberührt, bis der Pfahl sich so hoch gehoben hatte, dafs die Kette an den Wuchtbaum stiefs. — Das andere Ende der Kette lag auf dem Wuchtbaume, und es ward durch ein Paar zweischeibige Blöcke steif geholt, durch dieselben Arbeiter, die am Spill drehen. Die Kette lief über einen kreisförmigen, mit starkem Eisenblech ausgefütterten Ausschnitt im Kopfe des Wuchtbaumes, und ging dann durch eine Rinne, die von zwei eisernen Schienen gebildet wird, welche in (Fig. 5. und 6.) in der Seitenansicht und im Grundrifs dargestellt sind. Die sehr solide Befestigung dieser Schienen durch einen Treibbolzen, zwei Schraubbolzen und einen eingelassenen eisernen Riegel, ergiebt sich aus der Figur. Sie sind $\frac{3}{4}$ Zoll stark. In ihnen befinden sich drei gegenüberstehende Löcher, durch welche die Durchsteck-Bolzen gehen, welche die Kette halten. Die Entfernung dieser Löcher richtet sich nach der Gröfse der Kettenringe, und ist so eingerichtet, dafs, so wie die Kette um den dritten Theil der Länge eines Ringes verrückt wird, der Durchsteck-Bolzen durch die fol-

gende Oeffnung pafst (auf eine ähnliche Art, wie die Eintheilung durch Nonien geschieht). — Die Kette, die ich benutze, ist in England, und vorzüglich sorgfältig und stark verfertigt; jedes Gelenk ist im Ganzen 6 Zoll lang und $4\frac{1}{2}$ Zoll breit, das Eisen ist $1\frac{1}{8}$ Zoll dick, weshalb die Entfernung zweier Gelenke nur $4\frac{7}{8}$ Zoll beträgt, und also, durch die beschriebene Anordnung der Löcher, die Kette auf jede $1\frac{5}{8}$ Zoll befestigt werden kann. Ein grofser Uebelstand ist es, dafs die Weite der übrig bleibenden Oeffnung in den Gelenken nur $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt, und also die Durchsteck-Bolzen nicht stärker sein dürfen, weswegen eine Menge derselben verbraucht werden.

Durch die beschriebene Befestigung der Kette wird die nöthige Spannung noch nicht hervorgebracht. Dieses erreicht man aber sehr bequem durch zwei eichene Keile, die am Kopf des Wuchtbaumes, unter die Kette, gegeneinander getrieben werden. Sie heben die Kette, und spannen sie so stark, dafs sie unter Schlägen klingt, welches ein Zeichen der hinreichenden Spannung ist. So wie nun das Gang-Spill gelöst wird, pflegt der Pfahl meist augenblicklich sich langsam zu heben: erfolgt dieses nicht, so begeben sich einige Arbeiter behutsam auf den Wuchtbaum und andere ziehen ihn auch wohl herab, ohne ihn jedoch in Schwingung zu versetzen. Wurde auch dadurch der Pfahl noch nicht gelöset, so liefs ich einen Rammklotz oder Balken am Wuchtbaume aufhissen, und überliefs dann den ganzen Apparat sich selbst, indem ich die Arbeiter anderweitig beschäftigte. In Zeit von einer Stunde war jedesmal der Pfahl etwas gehoben, und ich hatte das Glück, auf diese Art keinen vergeblichen Versuch angestellt zu haben, selbst da nicht, wo die Pfähle, wie früher bemerkt, 10 Fufs hoch versandet waren.

Das Ausziehen der Pfähle geschahe nun auf die Weise, dafs, sobald der Wuchtbaum den Boden berührt hatte und ganz herabgesunken war, die Kette, über dem Pfahle, mit einem Stop-Taue aufgefangen wurde, damit sie nicht herabfallen und auf irgend eine Art die Windung um den Pfahl verändern könnte; dann wurde der Baum gehoben, und so wie die Kette los war, nahm der Zimmergeselle die Keile heraus: das Gang-Spill wurde festgestellt, durch ein umgeschlungenes Stück Tau, und die Arbeiter fafsten den unfern dem Spille liegenden Läufer der Trille und holten die Kette auf, so dafs zuerst der Durchsteck-Bolzen frei wurde, und er nachher in eine andere Oeffnung wieder eingestofsen werden konnte. Die Keile gaben endlich die nöthige Spannung, und der neue Zug erfolgte.

Mit Hülfe dieses Apparats habe ich bei dem erwähnten Bollwerksbau 150 Pfähle, zum Theil unter sehr schwierigen Umständen, ausgezogen. Beschäftigt waren dabei 8 Mann, nemlich 6 am Spill, die, sobald sie den Wuchtbaum gehoben hatten, die Kette aufzogen, und wenn es nöthig war, auch auf den Wuchtbaum gingen, oder ihn hinabdrückten. Zwei andere Arbeiter blieben dagegen am Kopf des Baumes, woselbst sie die Durchsteck-Bolzen und Keile anbrachten, und zugleich die Kette am Pfahle beobachteten. Es wurden täglich 3 bis 4 Pfähle ausgezogen.

Während des starken und anhaltenden Gebrauches war der ganze Apparat unversehert geblieben; nur die Durchsteck-Bolzen verbogen sich häufig, so dafs sie nicht lange vorhielten, und beinahe für jeden dritten Pfahl ein neuer Bolzen nöthig war. Das Tau, woran der Wuchtbaum hing, war gleichfalls übermäfsig stark belastet, so dafs es bald brach: ein dickeres zu nehmen, schien mir wegen der Scheiben und des Spills nicht rathsam, daher liefs ich es durch eine sehr sorgfältig gearbeitete hanfene Leine ersetzen, die $1\frac{1}{4}$ Zoll in Durchmesser hielt. Diese conservirte sich weit besser, und konnte bis zum Ende der Arbeit beibehalten werden, wiewohl sie zuletzt auch schon sehr angegriffen war.

Ich gehe jetzt über zur Beschreibung der Ramm-Arbeiten. — Die Rammen, deren man sich hier in Pillau, so wie in Ost-Preufsen durchgängig bedient, sind von den gewöhnlichen, und in den architectonischen Lehrbüchern beschriebenen Zug-Rammen wesentlich nicht verschieden, und zeichnen sich vor ihnen nur durch eine leichte Construction aus, wodurch sie überaus bequem aufzustellen und zu transportiren sind. Fig. 7. zeigt in der Seiten-Ansicht das Ramm-Gerüste. Auf einer Schwelle, die etwa 18 Fufs lang, und 10 Zoll dick ist, steht in der Mitte die einfache Läufer-Ruthe, und wird seitwärts durch zwei Streben gehalten, die mit Zapfen und Verzahnungen in der Schwelle stehen, und mittelst einer Verzahnung und eines Splint-Bolzens, oben gegen die Läufer-Ruthen gehalten werden. Der sogenannte Schwanz, aus einem runden Baume bestehend und unten mit einem eisernen Dorne versehen, giebt der Ramme rückwärts die Haltung, und macht es möglich, dafs sie in jeder beliebigen Neigung aufgestellt werden kann. Die Läufer-Ruthe hat der Länge nach einen drei Zoll breiten Spalt, wodurch die beiden Arme des Ramm-Klotzes durchreichen, und durch vorgesteckte Pflöcke gehalten werden.

Die Aufstellung geschieht, indem die Ruthe, nebst den beiden Streben, schräg gegen einen Bock gelehnt, und unter sich und auf der Schwelle durch Bolzen und Ueberwürfe befestigt wird. Dann setzt man den Kopf des Schwanzes in den Einschnitt der Ruthe, und zieht den Bolzen durch; wodurch nun alle Theile vollständig verbunden sind, und nur noch die Aufrichtung des Apparates fehlt. Diese erfolgt aber sehr leicht, wenn man mit einer Trille das untere Ende des Schwanzes gegen die Schwelle bringt. Bei der Bewegung dieser Ramme kann man die Schwelle und den Schwanz, der etwas Spielraum hat, besonders bewegen, weswegen nur wenige Menschen zu ihrer Bedienung erforderlich sind. Die nöthige Haltung fehlt der Ramme nicht, und es ist leicht, bei der mindesten Gefahr, ihr durch besondere Taue, deren eins auch in der Zeichnung angedeutet ist, mehrere Festigkeit zu geben.

Die Rammklötze, deren man sich in Pillau bediente, waren etwa 7 Centner schwer, und es zogen daran ungefähr 24 Mann. Die Pfähle wurden sowohl von der Ramme gesetzt, wozu der Haken oben diente, als auch ganz eingeschlagen. Die gewöhnliche Regel, die Pfähle, sobald sie in einer Hitze nur noch wenig ziehen, stehen zu lassen, fand hier keine Anwendung, indem es aus den erwähnten Gründen nöthig war, sie bis zu einer gewissen Tiefe hinabzutreiben. Die meisten Pfähle pflegten in der Tiefe von etwa 28 bis 30 Fufs unter dem Wasser, in 20 Hitzen jedesmal kaum $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Zoll zu ziehen, nachher aber wieder gegen 2 Zoll, bis sie am Ende, in der Tiefe von etwa 35 Fufs, beinahe feststanden, und die Arbeit aufgegeben wurde. Unter diesen Umständen wurden an jedem Tage nicht mehr als höchstens 2 Pfähle eingeschlagen, wobei indessen das Setzen einen nicht unbedeutenden Aufenthalt verursachte. Das Arbeitslohn für jeden Pfahl am Hohen-Bollwerk betrug demnach, bei dem Tagelohn von 10 Sgr. und der Zulage für den Schwanzmeister und Zimmergesellen, ungefähr 5 Thlr.

Mit vielem Vortheile machte ich schon früher die Änderung, dafs ich zwei Rammen aufstellte, von welchen die gröfste zum Setzen der Pfähle und zum anfänglichen leichten Hinabtreiben derselben diente: der Klotz daran wog nur $2\frac{1}{2}$ Centner, und mit dem Schwanzmeister und dem Zimmergesellen waren 10 Mann dabei angestellt, die zugleich zum Setzen der Pfähle und zum Verfahren der Ramme stark genug waren. Die folgende Ramme, um 15 Fufs niedriger, doch mit einem schweren

Klotze versehen, folgte dieser, und konnte ohne Unterbrechung fortarbeiten. — Die erste Ramme setzte täglich am Hohen-Bollwerk 6 bis 8 Pfähle, und die zweite schlug deren 3 bis 4 ein, wodurch für jeden Pfahl die Kosten auf 4 Thlr. ermäſsigt wurden.

Indessen sind gegen die gewöhnlichen Zug-Rammen zwei sehr wichtige Einwendungen zu machen:

1) ist die Art, wie die Arbeiter ihre Kraft dabei äuſsern, höchst ermüdend, und daher ihre Tages-Arbeit geringe;
2) ist die Tiefe, zu welcher der Pfahl eindringt, nicht der Höhe des Falles vom Klotze proportional, sondern bei einem höheren Falle, in steigendem Verhältnisse, sehr viel gröſser.

Ich will beide Puncte in wenigen Worten näher erläutern. — Auf welche Art man die Menschen zur Bewegung von Maschinen oder zu gewissen Kraft-Äuſserungen auch immer anstellen mag, sei es, daſs sie steigen, oder ziehen, oder schieben, oder an einer Kurbel drehen: so kann man den unmittelbaren Effect ihrer Kraft immer durch ein Gewicht ausdrücken, welches mit einer gewissen Geschwindigkeit, oder zu einer bestimmten Höhe gehoben wird. Diejenige Art der Kraft-Äuſserung ist nun die vortheilhafteste, wobei das Product aus dem Gewichte, in die Höhe, zu der es gehoben wird, möglichst groſs ausfällt; aber man muſs sich in diesen Untersuchungen durch augenblickliche, oft sehr bedeutende Kraft-Aeuſserungen nicht täuschen lassen, sondern zugleich auf die dadurch erzeugte Ermüdung Rücksicht nehmen, oder ermitteln, welches der Effect der ganzen Tages-Arbeit sei *).

Die in dieser Beziehung angestellten Beobachtungen und Versuche sind wenig umfassend, so daſs sie keine ganz sicheren Resultate geben. Coulomb fand, daſs der Effect der Tages-Thätigkeit von zwei Arbeitern, die in der Münze zu Paris an einer Ramme arbeiteten, bei welcher man über die Anzahl der wirklich gemachten Schläge nicht zweifelhaft sein konnte, nur der war, daſs 270,000 Pfund 1 Fuſs hoch gehoben wurden, während andere Versuche ergaben, daſs beim Ziehen an einem Brunnen 480,000, beim Drehen einer Krubel 790,000, und beim Steigen ohne Last 1,400000 Pfund durch einen Mann 1 Fuſs hoch gehoben wurden, Alles auf Preuſsisches Maaſs und Gewicht reducirt (Gil-

*) Vergl. die Abhandl. Nr. 13. im vorigen Heft. A. d. H.

berts Annalen, Neue Folge Bd. X.). — Es ergiebt sich hieraus, daſs die Art, wie die Arbeiter beim Rammen angestellt werden, höchst unvortheilhaft ist, und man möchte dies auch schon vermuthen, wenn man die groſse Anstrengung erwägt, die dabei vorkommt: denn bei der Benutzung der Menschen- und Thier-Kraft ist es wohl allgemeine Regel, daſs das Maximum des Effects auf eine mäſsige Belastung kommt, welche eine freie und leichte Bewegung gestattet. — Den angeführten Erfahrungen widerspricht indessen gänzlich die gewöhnliche Angabe in den architectonischen Lehrbüchern, daſs bei Rammen auf jeden Mann 33 Pfund gerechnet werden, und dies Gewicht in 2 Secunden 6 Fuſs hoch gehoben werden muſs; demzufolge würde der Arbeiter in einer Stunde schon um ein Drittel mehr leisten, als Coulomb für die ganze Tagesthätigkeit fand, und wenn wirklich auch nur vier Stunden hindurch gearbeitet würde: so wäre der Effect schon gröſser, als selbst bei dem unbelasteten Steigen, wobei der Mensch die gröſste Kraft entwickelt. Allein diese Angabe bezieht sich wohl nur auf einzelne Probestücke, keinesweges aber auf eine fortgesetzte Arbeit. Bei den hiesigen Bauten wurde wenigstens ein solcher Effect auch nicht entfernt erreicht, und da dennoch die Kosten des Einrammens den üblichen Anschlags-Sätzen noch entsprachen, und zwar bei einem höheren Tagelohne, so ergiebt sich daraus wohl mit Sicherheit, daſs bei diesen Bauten die Arbeiter mindestens eben so thätig und kräftig waren, als anderswo, und eine gröſsere Kraft-Äuſserung auf anderen Baustellen in der Regel nicht erfolgt: so daſs also die von Coulomb gemachte Beobachtung, die an sich höchst wahrscheinlich ist, nicht widerlegt wird.

Was die zweite Bemerkung betrifft, daſs nemlich bei geringen Fallhöhen der Effect des Klotzes diesen Höhen nicht angemessen sei, so ist dieses aus der Analogie mit andern Erscheinungen zu schlieſsen. Es ist bekannt, wie die Reibung, die ein Körper in der Ruhe erleidet, ohne Vergleich viel gröſser ist als die, welche er während der Bewegung erfährt. So ist es daher wahrscheinlich, daſs eine gewisse Kraft erforderlich ist, um den Pfahl loszumachen, und daſs nur der Ueberschuſs auf sein weiteres Eindringen kommt. Ist daher die ganze Kraft des Klotzes nicht gröſser als die erste, so erfolgt gar kein weiteres Eindringen, und alle Schläge sind nutzlos. Zur Bestätigung dieses Raisonnements dient die Erfahrung, daſs wenn beim Einschlagen eines Nagels der Raum zur Be-

wegung des Hammers sehr beschränkt ist, ein tiefes Eindringen durch alle Ausdauer und Kraft nicht zu erreichen ist; während ein einziger Schlag, mit dem gehörigen Schwunge geführt, gleich eine sehr merkliche Wirkung hervorbringt. — So habe ich auch häufig zu bemerken Gelegenheit gehabt, daſs wenn durch das gewöhnliche Schlagen mit der Ramme, der Pfahl in mehreren Hitzen gar nicht mehr gezogen hatte, dieses sogleich wieder erfolgte, sobald die Arbeiter zu einem etwas stärkeren Zuge angefeuert wurden. — Die gewöhnlichen Berechnungen des Effects der Ramme widersprechen zwar diesem Raisonnement, allein man hat darin, ohne alle Begründung, die willkührliche Voraussetzung gemacht, daſs die Tiefe des Eindringens des Pfahles der Fallhöhe des Klotzes proportional sei, woraus denn natürlich ein ganz entgegengesetztes Resultat folgen muſste *).

Ich war demnach schon lange zu der Ueberzeugung gelangt, daſs die Kunst-Rammen wohl mehr Berücksichtigung verdienen, als man ihnen gemeinhin zugesteht, und daſs die gewöhnliche Geringschätzung derselben wenigstens sehr übertrieben ist. Die von Perronet, in der Beschreibung der Brücke zu Neuilly, angeführte Erfahrung, daſs unter gleichen Umständen die Kosten des Einrammens eines Pfahles mittelst der Zugramme 13 Liv. 15 Sous, und mittelst der Kunstramme, 5 Liv. 1½ Sous kosteten, war ein überzeugender Beweis für die Vorzüglichkeit der erstern, und überdies erfuhr ich, daſs in England bei allen Bauten nur Kunst-Rammen angewandt werden, die zum Theil so eingerichtet sind, daſs der Klotz sich sehr schnell, zu sehr bedeutenden Höhen erhebt, und daher der gewöhnliche Einwand gegen Kunst-Rammen, daſs sie zu langsam arbeiten, hier ganz unwahr ist. Es scheint überhaupt eine unrichtige Ansicht zu sein, wenn man das Wesen der Kunst-Rammen darin setzt, daſs durch Anwendung einer Maschine die Kraft von wenigen Menschen verstärkt wird, so daſs sie zur Hebung des Klotzes hinreicht. Im Gegentheil ist der Vortheil der Kunst-Rammen der, daſs der Klotz recht hoch gehoben und nicht so viel consumirte Kraft nutzlos verschwendet wird. Es hindert natürlich auch nichts, wenn es verlangt werden sollte, die Einrichtung so zu machen, daſs an der Kunst-Ramme eben so viele Menschen

*) Die am Schlusse dieses Aufsatzes angeführten Beobachtungen enthalten den deutlichsten Beweis für den Vortheil, der aus den hohen Zügen des Klotzes entspringt.

als an der Zug-Ramme angestellt und die Arbeiten in dem Maafse beschleunigt werden.

Durch einen hiesigen Schiffscapitain, Hrn. H. Becker, erhielt ich eine genaue Beschreibung der Rammen, deren man sich beim Bau der neuen Docken zu Hull bediente, die ich hier zuerst mittheilen will. Auf einem aus Schwellen verbundenen Gerüste stehen zwei schwache Hölzer, 7 Zoll breit und 4 Zoll dick, und über 30 Fufs lang, als Läuferruthen auf, jedoch so, dafs sie mit den schmalen Seiten gegen einander gekehrt sind, und der Zwischenraum 3½ Zoll beträgt, worin die beiden Durchsteck-Arme des Klotzes sich bewegen. Diese Hölzer sind durch Streben zur Seite und nach hinten mit der Schwelle fest verbunden; über beiden liegt ein eisernes Rad gegen 2 Fufs im Durchmesser, worin die Kette läuft. Der Klotz besteht aus Gufseisen, und wiegt 10 bis 12 Centner. Seine Oese wird durch einen Haken gefafst, der mit dem in Fig. 8. dargestellten ziemlich genau übereinstimmt, nur mit dem Unterschiede, dafs bei der Ramme zu Hull, ein cylinderisches Gegengewicht an der Verlängerung des Hakens in einem Charnier sich schwingt. Der Klotz, woran der Haken hängt, und der sehr leicht herabfallen mufs, läuft zum Theil, mit einem hölzernen Cylinder, der sich frei drehen kann, zwischen den beiden Ruthen. Eine Leine an dem Haken, dem Gegengewichte gegenüber, löset ihn von selbst aus der Oese des Klotzes, sobald er hoch genug gestiegen ist, und beim Herabfallen fafst der Haken von selbst den Klotz wieder auf. Das Heben geschieht mittelst einer eisernen Winde, wie man sie auf den meisten Englichen Schiffen sieht, die auf die Schwellen aufgeschraubt ist. Sie wird durch 2 Kurbeln gedreht, und es können gröfsere und kleinere Getriebe vorgeschoben werden, um die Kraft oder die Geschwindigkeit zu vergröfsern, und überdies läfst sich der Cylinder ganz auslösen, und ein Hebel als Presse dagegen drücken, zur Mäfsigung der Bewegung. Dies ist nothwendig, wenn man den Haken herabfallen läfst. Statt des Rammtaues wird, wie schon erwähnt, eine Kette gebraucht. — Man hatte zu Hull eine Menge solcher Rammen aufgestellt, und es kam daher nicht darauf an, die Wirkung jeder einzelnen möglichst zu beschleunigen: es arbeiteten daher nur vier Mann an jeder Winde. Sie hoben den Klotz gegen 30 Fufs hoch. Die Pfähle bestanden aus behauenem Balkenholze, die als Rostpfähle verwendet wurden. Man gebrauchte sie statt des Rundholzes, indem für beides der Einfuhr-

zoll beinahe gleich und der Preis wenig verschieden war. Um das Aufspalten des Holzes unter dem Stoſse des Klotzes zu verhüten, wird der Kopf der Balken rund bearbeitet, und ein eiserner Ring, 4 Zoll breit, und 1 bis 1½ Zoll dick, aufgetrieben, so daſs das Holz noch etwa 1 Zoll hoch vor dem Ringe vorsteht. Mit dem ersten Schlage wird dieser überragende Theil zermalmt, und seitwärts über den Ring gebogen, worauf dann die folgenden Schläge den Pfahl gar nicht mehr angreifen. Ist der Pfahl bis zur gehörigen Tiefe eingedrungen, so wird der Kopf abgeschnitten, und der Ring kann anderweit benutzt werden.

Dies war die Beschreibung, die man mir von den Rammen zu Hull machte: ihr Effect lieſs sich bei einem kurzen Besuche nicht so genau beobachten; doch vortheilhaft muſste die Einrichtung sein, sonst würde sie ein Unternehmer bei einem solchen ausgedehnten Bau nicht allgemein angewendet haben. Indessen andrerseits ist das Vorurtheil gegen die Kunstrammen ziemlich allgemein; ich hatte sie nie, auch nicht in Frankreich und den Niederlanden anwenden gesehen, und daher war es doch möglich, daſs irgend ein Umstand ihre Anwendung erschwerte. Es kam daher darauf an, den Versuch damit möglichst wohlfeil zu machen, damit keine groſse Verantwortung entstände, wenn er etwa miſsglückte: und dieses war leicht, denn es konnte die gewöhnliche Ramme und der Klotz ganz unverändert benutzt werden; nur der Haken war nothwendig und die Winde, die indessen auch bei anderer Gelegenheit zu brauchen war.

Der erste Versuch, der zufällig gerade in Gegenwart meiner Vorgesetzten angestellt wurde, fiel günstig aus, und die Ramme arbeitete vortheilhaft zwei Tage hindurch, ohne irgend eine Unterbrechung zu erleiden. Allein nach dieser Zeit zeigten sich zwei Uebelstände: einmal fiel der untere Beschlag des Klotzes, der auf die gewöhnliche Art angebracht war, wiederholentlich ab, und dabei hatte der noch ganz neue Klotz sich so zerschlagen, daſs er mehrmals gespalten war, und groſse Stücke häufig herausfielen. Sodann gaben sich die beiden Theile der Läuferruthe auseinander; es bildete sich ein weiter Spielraum für die Durchsteck-Arme; der Klotz stellte sich daher häufig sehr schräge, und der Haken konnte nicht die Oese fassen. — Den Beschlag des Klotzes änderte ich nun in der Art ab, daſs ich den neuen, viel schwereren Klotz, nach oben zu regelmäſsig verjüngen und alle drei Ringe von oben nach

unten möglichst fest auftreiben liefs, ohne sie aufzunageln oder durch Scheeren zu befestigen. Diese Ringe waren 3 Zoll breit und $\frac{3}{4}$ Zoll dick; sie standen vor der innern Seite des Klotzes bedeutend vor, und um zu verhüten, dafs der Läufer nicht durch sie angegriffen würde, mufste der Klotz an beiden Seiten durch eichene Bretter unterfüttert werden. Der Klotz wog $10\frac{1}{2}$ Centner; er war oben 19 Zoll, unten 22 Zoll im Gevierte stark, und 6 Fufs hoch. Es wurden mit ihm über Hundert Pfähle eingeschlagen, ohne dafs jemals ein Beschlag los wurde, oder das Holz aufspaltete. — Den andern Uebelstand, in Beziehung auf das Ausweichen der beiden Hälften der Läuferruthe, verbesserte ich dadurch, dafs ich sie in der Mittte durch einen $1\frac{1}{2}$ Zoll starken eisernen Biegel, auf die in Fig. 13. dargestellte Art, verband, wodurch weder die Bewegung des Klotzes, noch die des Hakens gehindert wurde. — Die eingerammten Pfähle litten nicht mehr, als unter der gewöhnlichen Zugramme.

Ich will die Einrichtung und den Gang der Maschine mit wenigen Worten noch andeuten. Der Haken, nebst der zugehörigen Fassung, ist in den Figuren 8., 9. und 10. von der Seite, von vorn und von oben dargestellt. Es ist nöthig die Fassung so einzurichten, dafs sie sich leicht auf- und abbewegt, ohne jemals eine Klemmung zu veranlassen. Wird der Klotz gehoben, so ist dessen Gewicht jedesmal so überwiegend, dafs, wenn nur das Zugband, woran der Haken hängt, in die Richtung des Rammtaues fällt, und dieses mit der Läuferruthe parallel ist, dann kein Klemmen zu besorgen ist. Beim Herabfallen des Hakens ist dagegen darauf zu sehen, dafs der obere Theil der Fassung sich nicht von der Läuferruthe entferne, wonach die Anordnung, wie sie die erwähnten Figuren zeigen, gemacht ist.

Die Winde, womit der Rammklotz gehoben wird, zeigen die Fig. 11. und 12. von der Seite und von oben, so speciell dafs eine Beschreibung überflüssig ist. Ich bemerke nur, dafs das Verhältnifs des Rades zum Getriebe für das Gewicht des Klotzes etwas zu geringe war (das Rad hat nemlich 46 und das Getriebe 10 Zähne), weshalb ich die Walze am Rande bis auf 7 Zoll im Durchmesser verkleinern mufste, damit 4 Mann an den beiden Kurbeln den Klotz heben konnten. Dadurch ging aber nicht nur viele Kraft zur Ueberwindung der Steifigkeit des Taues verloren, sondern das Tau selbst litt dabei auch sehr stark, und mufste mehrmals erneut werden. Die Winde wurde, wie Fig. 7. zeigt, mittelst

zweier Ketten auf zwei Stücken Halbholz gekettet, und durch Zwischentreiben mehrerer Keile darauf sehr stark befestigt. Diese Stücken Halbholz hatten aber auch nicht das erforderliche Gewicht, um beim Heben des Klotzes gar nicht nachzugeben: sie mufsten deshalb mit dem einen Ende unter die Schwelle der Ramme geschoben und auf der andern Seite durch einen übergelegten Balken belastet werden. Durch diese Anordnung wurde die Winde vollkommen festgestellt: vier Mann arbeiteten daran mittelst zweier Kurbeln, die um einen Viertelkreis verschieden gerichtet waren. Sobald der Klotz so hoch gehoben ist, dafs die in Fig. 7. gezeichnete Leine, die vom Haken nach der Winde herabgeht, straff wird, löset sich der Haken aus, und der Klotz stürzt herab. Nun wird durch den in Fig. 10. und 11. sichtbaren Hebel, das Getriebe aus dem Rade in der Winde ausgeschoben. Das Rad mit der Walze, worauf das Tau sich geschlungen hat, wird frei, und der Haken fällt gleichfalls herab. Um seine Geschwindigkeit indessen zu mäfsigen, und zu verhüten, dafs er durch einen zu heftigen Schlag leide, liefs ich einen kurzen Baum neben der Walze anbinden, der während des Abrollens darauf gedrückt wurde. — Wie der Haken mit der untern schrägen Fläche die Oese trifft, legt er sich zurück, aber das Gegengewicht zwingt ihn sogleich wieder zur geraden Stellung, wodurch er die Oese fafst und der Klotz wieder gehoben werden kann.

Mit dieser Ramme wurden nun über Hundert Pfähle, die von einer andern Ramme gesetzt waren, eingeschlagen, und dabei conservirte sich die ganze Vorrichtung sehr gut, so dafs keine bedeutenden Reparaturen vorfielen. Die stärkste Abnutzung widerfuhr dem grofsen Taue, welches zweimal erneuert werden mufste: es hatte nicht die Dicke der gewöhnlichen Rammtaue, sondern nur 1 Zoll im Durchmesser, aber es war aus sehr reinem Hanf zu diesem Zwecke besonders gesponnen. Sodann mufste der Haken einige Male etwas hohl gefeilt werden, indem der Klotz zuweilen von selbst auszufallen anfing. Ferner brach einmal die Axe des Getriebes an der Stelle, wo sie in dem Hebel ruht, wovon der Grund in der zu geringen Dicke derselben lag, denn sie war hier kaum $1\frac{1}{4}$ Zoll stark gewesen. Und endlich gab die Auslösung des Hakens mittelst der schwachen Leine noch zu manchen Unordnungen und Reparaturen Anlafs. Diese Leine litt nemlich von den Armen des Klotzes, die beim Herabfallen an ihr sehr heftig vorbeistreiften, ungemein viel,

und sie zerriſs häufig, während andererseits auch eine beständige Aufmerksamkeit nöthig war, um zu verhindern, daſs sie nicht etwa beim Anziehen einen Gegenstand faſste, und so ein früheres Fallen des Klotzes bewirkte. Aber diese Schwierigkeiten wurden sehr leicht vermieden, indem ich die Leine ganz weg nahm, und den Arm des Hakens, woran sie befestigt war, etwas verlängerte, und überdies einen zweiten Biegel oben an der Läuferruthe anbrachte. Gegen diesen stieſs nun der Arm und drehte sich, so daſs der Haken den Klotz fallen lieſs. Diese Anordnung, die ich sehr spät machte, und die in der Zeichnung nicht dargestellt ist, bewährte sich als sehr zweckmäſsig und machte das Spiel der Maschine viel einfacher und regelmäſsiger.

Es waren bei der Ramme 6 Arbeiter angestellt, und zwar hatte ich dazu die stärksten und geschicktesten Leute ausgesucht: vier von ihnen arbeiteten auf einmal an den zwei Kurbeln, und zwei traten nach 15 Schlägen ein und löseten zwei Andere ab. Diese sechs Mann waren stark genug, die Ramme, nebst dem ganzen Apparate, zu verfahren: sie erhielten anfangs, da sie auf Accord arbeiteten, für jeden Pfahl Einen Thaler, und verdienten etwa 13 Sgr. täglich, indem sie im Durchschnitt etwas mehr als 5 Pfähle in 2 Tagen einschlugen. Es traf sich jedoch zuweilen, daſs sie mit dem zweiten Pfahle nicht fertig werden konnten, und dann klagten sie über zu geringe Bezahlung, wie es bei dieser Classe von Leuten gewöhnlich ist, die auf einen früheren, viel höheren Verdienst nicht Rücksicht nehmen, wenn er einmal an einem Tage etwas unbedeutender ausfällt. Dadurch fand ich mich veranlaſst, sie auf ein bestimmtes Tagelohn von 11 und 12 Sgr. zu setzen, nemlich so, daſs zwei Arbeiter, welche das Getriebe auslöseten und den Hebel auf die Walze drückten, 1 Sgr. Zulage erhielten: ich setzte dabei aber fest, daſs während der Arbeitsstunden die Ramme fortdauernd im Gange bleiben muſste, und ich die Arbeit nie unterbrochen finden dürfe. Der Erfolg war, wie es sich voraussehen lieſs, daſs das Arbeitslohn für jeden Pfahl jetzt einige Silbergroschen weniger betrug. — Die Ersparung durch die Kunst-Ramme betrug demnach gegen die letzte Methode für jeden Pfahl ungefähr $2\frac{1}{2}$ Thlr., wogegen die Kosten für die Einrichtung des Apparats, sich etwa nur auf 30 Thlr. beliefen. — Ein anderer, sehr groſser Nutzen war der regelmäſsige Gang der Arbeit und die Leichtigkeit, womit sie controllirt werden konnte. Die Verzögerung des Baues

gegen die frühere Methode betrug dagegen kaum ein Drittheil der Zeit. Es zeigte sich daher in jeder Hinsicht diese Ramme als sehr vortheilhaft, und es verdient bemerkt zu werden, daſs die sämmtlichen Eisenstücke, mit Ausschluſs des Rades und Getriebes, von gewöhnlichen Schlossern und Grobschmieden, nach vorgelegten Chablonen verfertigt sind. Der Gang der Maschine war, daſs in einer Minute 38 Umdrehungen der Kurbel gemacht wurden, und das Auslösen und Herabfallen des Klotzes und Hakens ging so schnell von Statten, daſs von der Auslösung des Hakens, bis zum folgenden Steigen des Klotzes, nur 50 bis 60 Secunden vergingen.

Zum Schluſs will ich noch eine Reihe von Beobachtungen mittheilen, zu denen diese Ramme mir die passendste Gelegenheit darbot, und woraus sich das Verhältniſs der verschiedenen Fallhöhen zum Eindringen des Pfahles ergiebt. — Nachdem nemlich der Pfahl schon tief genug eingedrungen war, so daſs eine geringe Zunahme seiner Tiefe keinen sehr merklichen Einfluſs auf seine Festigkeit mehr hatte, lieſs ich den Klotz wiederholentlich auf verschiedene Höhen heben, und beobachtete dabei folgendes Eindringen des Pfahls:

Bei	10	Schlägen	von	3	Fuſs	Fallhöhe	drang	der	Pfahl	ein 1,7 Zoll,
—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	— 3,9 —
—	4	—	—	9	—	—	—	—	—	— 5,9 —
—	3	—	—	12	—	—	—	—	—	— 7,9 —
—	10	—	—	3	—	—	—	—	—	— 1,7 —
—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	— 3,9 —
—	4	—	—	9	—	—	—	—	—	— 6,0 —
—	3	—	—	12	—	—	—	—	—	— 8,0 —

Berechnet man danach die Tiefe des Eindringens, welche einem Falle des Klotzes von 1 Fuſs Höhe entsprechen, so finden sich:

bei	einer	Fallhöhe	von	3	Fuſs	0,057	Zoll,
—	—	—	—	6	—	0,108	—
—	—	—	—	9	—	0,165	—
—	—	—	—	12	—	0,221	—

Es ergiebt sich daraus, wie überaus vortheilhaft es ist, den Rammklotz aus bedeutenden Höhen herabfallen zu lassen.

Pillau, den 30. December 1828.

16.
Über die Anwendung des Béton-Mörtels zum Fundamentiren unter Wasser.

(Vom Herrn Wasser-Bau-Inspector *Elsner* zu Coblenz.)

Unter Béton-Mörtel versteht man eine Mischung von ungelöschtem Kalk, Trafs, Mauersand, Ziegel- und Stein-Stücken, welche, gehörig angefeuchtet und massenweise in's Wasser versenkt, in geringer Zeit felsartig erhärtet, so dafs schweres Mauerwerk darauf gesetzt werden kann.

Schon den Römern war die Bereitung und der Gebrauch eines dem Béton ähnlichen Mörtels aus Kalk, Puzzolan-Erde und Steinen bekannt, wobei der Kalk ebenfalls erst nach geschehener Mengung durch Anfeuchten des Ganzen gelöscht wurde [1]).

Ob sie jedoch den Gebrauch des Andernacher Trafses statt der Puzzolan-Erde, zu gleichem Zwecke, kannten, ist nicht erwiesen. Denn wenn gleich mehrere Römer-Mauern in den Rheingegenden zeigen, dafs ihre Erbauer den Duckstein, oder den von Faujas-Saint-Fond sogenannten Tuffa [2]) (nicht Tuffstein) als Baustein benutzten, so folgt doch noch nicht, dafs sie die Eigenschaften der Tuffa, im fein gemahlenen Zustande Trafs genannt, und die Uebereinstimmung derselben mit denen der Puzzolane schon kannten.

In mehreren römischen Wasserleitungen in den Rheingegenden besteht zwar die Sohle, auch wohl ein Theil der Seitenmauern, aus blofsem Mörtel, wie z. B. in mehreren Ueberresten des Canals zwischen Cölln und Trier; indessen scheint diesem Mörtel kein Trafs beigemengt zu sein, welches jedoch nicht auffallend ist, wenn man bedenkt, dafs die Römer auch in Italien wasserdichten Mörtel zu ähnlichen Zwecken, ohne Puzzolan-Erde zu verfertigen pflegten, und mag derselbe daher wohl das von Frontin [3]), Columella [4]) und Vitruv [5]) erwähnte *Opus*

---

1) Vitruv. lib. 2. c. 6. Plinius Sec. maj. lib. 35. cap. 13.
2) Annales du Museum national d'histoire naturelle. Tome I.
3) Comment. §. 10.
4) lib. 8. c. 15.
5) lib. 2. c. 4. lib. 5. c. 11. und lib. 8. c. 7.

signinum oder schlechthin *Signinum* sein, bei dessen Bereitung weder nach Vitruv's Beschreibung [1]) noch nach der des Plinius maj. [2]) die Puzzolan-Erde ein Ingredienz gewesen zu sein scheint.

Belidor hat eine sehr ausführliche Beschreibung des, besonders in neuerer Zeit, im südlichen Frankreich beobachteten Verfahrens gegeben, durch Anwendung des Béton-Mörtels beim Legen von Mauer-Fundamenten unter Wasser das Wasserschöpfen zu vermeiden [3]). Gleichwohl erwähnt derselbe unsers sogenannten Andernacher Trafses nur einmal, und zwar beiläufig unter dem Namen *Terrasse de Hollande*, und zeigt vielmehr hauptsächlich den Gebrauch der Puzzolan-Erde zu diesem Mörtel. Es möchte deshalb mancher Baumeister, da wo der Trafs, der ohnehin selten gebraucht wird, theuer und schwer zu haben ist, es nicht leicht wagen, nach dieser Beschreibung wichtige Mauern im Wasser aufzuführen, ohne sicher überzeugt zu sein, dafs der Trafs in dieser Hinsicht auch ganz das Nemliche thue, wie die Puzzolan-Erde.

Unter diesen Umständen will ich diejenigen Construtionen möglichst kurz beschreiben, welche ich am Rhein, in Holland oder Belgien, entweder selbst mit ausführte, oder doch genau zu beobachten Gelegenheit hatte, und welche zum Theil wesentlich von den durch Belidor beschriebenen abweichen.

Was zuvörderst die Zusammensetzung des Béton-Mörtels betrifft, so mengte (nach Belidor) Milet de Monville, zu 9 Theilen [*]) ungelöschten Kalk, 12 Theile Puzzolan-Erde, 6 Theile guten Mauersand, 13 Theile Steinstücke und 3 Theile Hammerschlag, oder wenn letzterer nicht zu haben war, 3 Theile Kiesel- oder andere Stein-Stücke von der Gröfse eines Hühner-Eies zusammen. Fast dieselben Verhältnisse führt Belidor am Schlusse dieses Capitels nochmals an, da wo er (art. 847.) 3992 Cubicfufs Materialien überhaupt zusammen zählt, nur dafs hier noch 618 Cubicfufs Steine aufserdem dazu kommen, welche in dem vorher angeführten Verhältnisse noch circa 8 Theile Steine ausmachen würden.

---

1) lib. 8. c. 7.

2) lib. 35. c. 12.

3) Architecture hydraulique. Seconde Partie. Tome II. liv. 3. c. 10. Section 2.

*) Doch wohl nach dem Maafse, nicht etwa nach dem Gewichte genommen.
Anm. d. Herausg.

Ich hatte Gelegenheit, aufser bei einer Menge im Kleinen angestellter Versuche, drei verschiedene Mischungsverhältnisse bei grofsen Arbeiten zu sehen und ihr Verhalten zu beobachten, welche ich hier zusätzlich anführen und mit No. 1., 2. und 3. bezeichnen will.

No. 1. Zu 2 Theilen frich gebrannten, aber ungelöschten Kalk, aus der Gegend von Trier, kamen 1 Theil Trafs, 1 Theil guter Mauersand, 1 Theil grober Kies, 1 Theil Ziegelstücke und 1 Theil Quarzstücke, wovon die letzteren beiden die Gröfse von einer welschen Nufs bis zu einem Gänse-Eie hatten. Hierbei hatte man indessen zu viel Kalk genommen, weshalb sich die Masse zwar nachmals genug erhärtete, jedoch eine milchweifse, breiartige Materie sich darüber und zum Theil auch wohl dazwischen zeigte, welche, durch die übrigen Theile des Mörtels nicht gesättiget, der Erhärtung unfähig war. Die Kosten dieses überflüssigen, ziemlich theuern Kalks waren also für den Zweck nicht nur verloren, sondern der entstandene Brei störte sogar mehr oder weniger die Cohäsion der übrigen Masse.

No. 2. Besser war der Béton-Mörtel, welcher aus 2 Theilen des oben gedachten Kalks, $1\frac{1}{2}$ Theilen Trafs, $1\frac{1}{2}$ Theilen Flufssand, 1 Theil durchgeworfenen Kies, 2 Theilen quarziger Steinstücke und 3 Theilen Ziegelstücke bestand. Von dessen Erhärtung unter Wasser, nach 14 Tagen bis 3 Wochen, habe ich mich vor 19 Jahren überzeugt, und hatte vor 5 Jahren nochmals Gelegenheit ihn zu untersuchen, wobei ich ihn noch felsenhart fand.

No. 3. Noch ungleich mehr erhärtet ein in nachfolgendem Verhältnisse gemischter Béton-Mörtel. Zu 2 Theilen Kalk, wie No. 1., kamen 3 Theile Trafs, 1 Theil Mauersand, 2 Theile Ziegel- und 2 Theile eckige Quarz-Stücke, die beiden letztern höchstens von der Gröfse eines Gänse-Eies.

Bei der Bereitung der Béton-Mörtel No. 1., 2. und 3. wurde fast ganz so verfahren, wie es Belidor beschreibt. Es wurde ein leichter Schuppen gebaut, um die Materialien und die Arbeiter gegen die Witterung zu schützen; bei bedeutenden Arbeiten mufs derselbe so grofs sein, dafs wenigstens vier kegelförmige Béton-Haufen von etwa 5 Fufs Durchmesser und 5 Fufs hoch auf einmal darin gemengt werden können, weil sonst die beim Senken des Bétons angestellten Arbeiter nicht genug Beschäftigung finden. Der Schuppen mufs also wenigstens 48 Fufs lang und 12 Fufs breit sein. Sein Boden wurde mit Brettern oder einem Haustein-

pflaster belegt. Es ist bequem, ein Magazin zum Trafs und Kalk damit zu verbinden. Auf den Fufsboden, der zur Verfertigung der oben gedachten Haufen Béton-Mörtel, jeder gerade einen ins Wasser zu senkenden Kasten füllend, bestimmt war, wurde nun eine Kreisfläche von 5 Fufs im Durchmesser mit einer Mischung von Trafs und Mauersand, 4 bis 6 Zoll hoch umstreut, und in die Mitte die ganze Quantität Kalk, nachdem die Stücke etwas zerschlagen waren, kegelförmig darauf geschüttet. Der Kalk wurde sodann ein wenig durch Anspritzen benetzt, und sobald er stark zu dampfen anfing, mit dem noch übrigen Trasse und Mauersande bedeckt, um ihn in Hitze zu erhalten und durch allmäliges Zuschütten von Wasser in ein oben in die Sanddecke angebrachtes Loch, völlig zerfallen zu machen. Hierauf arbeitete man die Masse, das noch nöthige Wasser allmälig zuschüttend, vermittelst Krücken und Schippen, erst mit dem Trafs und Sand, beinahe eine Stunde lang tüchtig durcheinander, und fügte darauf, die Arbeit fortsetzend, die Quarz- und Ziegel-Stücke nach und nach hinzu. Diese letzeren müssen am Ende eben noch saftig vom Mörtel umhüllt sein, ohne dafs sie jedoch allzu fett damit überzogen wären; sonst thut man wohl, noch etwas Ziegel- und Stein-Stücke zuzusetzen.

Nachdem der Mörtelhaufen genug durcheinander gearbeitet, jedoch noch warm war, welches ungefähr nach zwei Stunden erfolgte, wurde derselbe in Kästen (Taf. XII. Fig. 1. *A*, *B*, *C*) gebracht, darin mit hölzernen Keulen fest gestampft und an einem Haspel, wie ihn Belidor a. a. O. beschreibt, an dem Orte seiner Bestimmung in's Wasser versenkt.

Das Stampfen, so wie überhaupt die Versenkung in Kästen, geschieht, damit das Wasser möglichst verhindert werde, in das Innere des Mörtels zu dringen und die auflöslichen Theile aus der frischen Verbindung zu waschen, welches dem nachmaligen Erhärten schaden würde. Aus gleicher Ursache mufs dafür gesorgt werden, dafs an der Stelle, wo der Béton-Mörtel versenkt ist, so lange bis er erhärtet, die Strömung abgehalten und stilles Wasser erzeugt werde.

Die Kästen hatten eine etwas andere Einrichtung als Belidor's, nemlich: zwei Klappen oder Thüren *a a* (Fig. 1.) bildeten zusammen den Boden, und wurden an der schmalen Seite mit einem Eisen *c*, in Gestalt eines Winkels, gehalten, so dafs, wenn der Boden unter Wasser geöffnet werden sollte, man nur an den beiden Seilen *d d* zugleich

ziehen durfte, wodurch sich die Arme *b b* des Eisens in die Höhe bewegten, die Arme *c c* aber vom Boden zurückzogen, also die beiden Klappen aufsprangen und der Béton herabfiel.

Es ist besonders gut, wenn man den Béton-Mörtel, wie vorhin bemerkt, warm ins Wasser senkt. Bleibt indessen an demselben Tage noch ein Theil übrig, der später als Béton verwendet werden soll, so ist es nöthig ihn von Neuem unter dem andern tüchtig zu schlagen.

Es mag nunmehr die Beschreibung derjenigen Constructionen folgen, bei welchen ich die Anwendung des Béton-Mörtels sehr vortheilhaft fand:

1) Am Rhein und in den anliegenden Gegenden bedient man sich des Béton-Mörtels öfter zum Fundamentiren gröfserer und kleinerer Werftmauern, hauptsächlich um das Wasserschöpfen zu vermeiden.

Man baggert mit Baggerschippen, oder andern schicklichen Baggermaschinen, einen dem Fundamente angemessenen Graben aus (wozu ich jedoch niemals die von Belidor a. a. O. beschriebene *Machine à cuillière* gebrauchen sahe), rammt nach der Wasserseite zu, etwa 1 Fufs vor der äufseren Fläche des aufzuführenden Mauerwerks (Fig. 2.) eine so starke Spundwand, als nöthig ist das an der Stelle zu besorgende Unterwaschen zu verhindern, und gräbt nach der Landseite die Erde so steil weg, dafs sie während der Arbeit nicht nachstürzen kann.

Diesen Fundament-Graben schüttet man, weil gewöhnlich die Fundamente nicht sehr tief sind, und es also nicht nöthig ist den Mörtel in Kästen hinabzusenken, blofs mit Eimern, bis an die Oberfläche des Wassers voll Béton-Mörtel, und läfst denselben etwa 14 Tage lang erhärten, worauf alsdann die Mauern auf die gewöhnliche Weise aufgeführt werden können.

Beim Fundamentiren solcher Mauern pflegt man auch wohl den Béton-Mörtel, nachdem er gehörig durchgearbeitet worden, mit Bausteinen, mehrere Cubicfufs grofs, zu mengen (sogenanntes *ouvrage en blocage*) und alsdann ins Wasser zu werfen. Indessen habe ich niemals gesehen, dafs man, nach Belidor, dünne Schichten Béton-Mörtel ins Wasser liefs, sie dann mit ziemlich grofsen Steinen besäete, darauf neue Schichten Béton-Mörtel senkte, und mit dem abermaligen Besäen von Steinen wechselweise fortfuhr; halte vielmehr die neuere Methode besser, die Steine auf dem Lande gleich mit dem Béton zu verbinden und durcheinander zu arbeiten, als sie ohne alle Mörtel-Bekleidung auf die

im Wasser befindliche Béton-Lage zu werfen, weil dabei der Mörtel sich nicht so gut damit verbinden kann.

2) In der Gegend von Antwerpen verfährt man beim Grundbau der steinernen Brückenpfeiler fast auf die Weise, wie Belidor a. a. O. (*in spec. art.* 840.) die Verfertigung der Fundamente gewöhnlicher Mauern beschreibt, wenn der gute Baugrund zu tief liegt, und man Fangedämme und Wasserschöpfen sparen will.

Es wird eine ohnehin nöthige, möglichst wasserdichte Spundwand, an den für die Pfeiler bestimmten Stellen eingerammt und die dazwischen befindliche schlechte Erde bis auf den guten Grund ausgebaggert. Hierauf senkt man einen hölzernen, an die Spundwände überall ziemlich anschliefsenden Rahmen *aaaa* (Fig. 3.), welcher mit den gewöhnlichen Längen- und Quer-Schwellen *b* und *c* wie ein Rost verbunden ist, durch Gewichte belastet, bis zu der Tiefe, wo das aufgehende Mauerwerk anfangen soll, rammt, etwa 3 Fufs von einander, Spitzpfähle in die Zwischenräume der verbundenen Läng- und Quer-Schwellen, und schneidet sie, mit der Oberfläche des Rahmens gleich hoch, wagerecht ab, füllt sodann den ganzen innern Raum, mittelst ziemlich grofser, aus Brettern zusammengenagelter Röhren, mit Béton-Mörtel, etwa wie No. 2. oder 3. zubereitet, ebenfalls bis zur Oberfläche des Rahmens wagerecht aus, stampft letztern möglichst fest, damit er überall an die Spundwände und Spitzpfähle gut anschliefse, und überdeckt das Ganze mit Bohlen, auf welche das aufgehende Mauerwerk wie gewöhnlich gesetzt wird.

Wenn man bei einem nicht ganz niedrigen Wasserstande die Fundamente nach dieser Methode legen müfste, so dafs der Rahmen während der Arbeit unter dem Wasser zu liegen käme, so würde das wenige Wasser für die erste Anlage des Mauerwerks, wenn nicht etwa eine dicke Hausteinschicht gelegt werden kann, leicht zu wältigen sein, da zur Seite die ziemlich dichten Spundwände, welche man einstweilen höher stehen lassen kann, und unten die wasserdichte Béton-Tenne das Wasser ziemlich abhalten.

Obgleich dieses Verfahren erprobt ist, so würde ich doch in Fällen, wo sich zur Ausführung der Grund-Arbeit nicht ein hinreichend kleiner Wasserstand abwarten läfst, um alles Holzwerk tief genug legen zu können, die Pfähle, wie Belidor, einige Fufs tiefer abschneiden, und selbst den Rost und Bohlenbelag weglassen, weil der Béton-Mörtel, wenn er gehörig

zubereitet ist, und von einer soliden Spundwand gegen das Unterspülen geschützt wird, zuverläfsiger ausdauert, als Holzwerk, welches abwechselnd nafs und wieder trocken wird. Es dürfte um so weniger Gefahr mit dieser Weglassung verknüpft sein, da kleinere, auf diese Art fundirte Brücken am Rhein, die mir bekannt sind, schon fast ein halbes Jahrhundert unversehert stehen.

3) Bei Gelegenheit des Hafen-Baues zu Cölln mufsten vor 17 Jahren, die 35 Fufs hohen, unten $17\frac{1}{2}$ Fufs und oben $4\frac{3}{4}$ Fufs dicken Ziegelmauern der Mündung des Hafens am Rhein, auf eine mit dem Flufsbette des letztern in Verbindung stehende Schicht von grobkörnigem Kiese gesetzt werden, durch welchen das Rheinwasser wie durch ein Sieb hervordrang. Man schöpfte versuchsweise mit beträchtlichen Kräften, konnte aber den Wasserspiegel nur um etwa 16 Zoll senken, dann aber war schon der Zuflufs, durch die unzähligen kleinen Canäle, dem Abflufs durch das Schöpfen gleich, um so mehr, als das Druckwasser 12 Fufs betrug. Hier wurde nun durch Béton-Mörtel nicht allein das Ausschöpfen einer grofsen Fläche sehr leicht möglich gemacht, sondern auch die Haltbarkeit der Sohle des Einmündungs-Canals und der schweren Futtermauern wurde durch die feste, einen Rost vertretende Tenne ungemein befördert, indem diese Mauern auf einer sehr grofsen Basis zu stehen kamen. Es wurde die ganze Stelle *abcd* (Fig. 4. und 5.), auf welcher die Einmündungs-Mauern *v* und *w* zu stehen kamen, um 3 Fufs tiefer ausgebaggert, als die Grundfläche der Mauern zu liegen kommen sollte, mit einem leichten, doch hinlänglich festen Fangedamm umgeben, so dafs er dem Drucke des Wassers beim nachmaligen Ausschöpfen widerstehen konnte, und auf letztern ein Gerüst gesetzt, aus Läng- und Quer-Schwellen bestehend, und durch etwa 12 Fufs von einander eingeschlagene Pfähle unterstützt, um darauf die Senkungsmaschine nach jedem beliebigen Orte bewegen zu können. Der innere Raum zwischen diesen Fangedämmen *abcd* wurde nunmehr mit Béton-Mörtel, wie No. 1. gemengt, mittelst Kästen (Fig. 1.), in welche derselbe vorher gut eingestampft war, und mit der von Belidor beschriebenen Béton-Senkungsmaschine, 3 Fufs hoch ausgefüllt und mit Stämpfern von oben gut gestofsen, damit die ohnehin nicht zu dicke Béton-Tenne so gleichförmig und dicht wie möglich werde. Besonders wendete man hierbei alle Vorsicht an die Fangedämme und die einzelnen Pfähle in der Mitte,

damit der Béton an das Holzwerk überall anschliefse, woran er sich dann auch späterhin so fest angesogen hatte, dafs das Wasser nicht durchzudringen vermochte. Nur an einer Stelle war dies nicht gehörig beobachtet worden, weshalb daselbst nachmals das Wasser beim Ausschöpfen der Baustelle stark hervordrang.

Nachdem man die Béton-Tenne 3 Wochen hatte stehen lassen, fand man sie bei angestellten Versuchen bereits so hart, dafs ohne Bedenken das Ausschöpfen des Wassers beginnen konnte. Die Tenne hielt während des Ausschöpfens ein Druckwasser von 15 Fufs auf die beträchtliche Fläche von 4266 Quadratfufs aus, ohne noch mit dem Gewicht der Seitenmauern belastet zu sein.

Das Mauerwerk wurde nunmehr sofort angefangen und ungehindert bis über die Oberfläche des Wassers aufgeführt, wobei zur Fortschaffung des wenigen Wassers, welches zwar nirgend durch die Béton-Tenne selbst drang, aber doch hin und wieder am Holzwerke der Fangedämme hervorkam, zwei archimedische Schnecken und einige Pumpen hinreichten.

4) Am grofsen Nord-Canal, zwischen dem Rhein, der Maas und Schelde, dessen Bau im Jahre 1807 angefangen, aber im Jahre 1811 wieder eingestellt wurde, sollten nach dem Projecte eines sehr erfahrnen Hydrotecten, aufser den Brückenwangen, Wasserleitungen u. s. w., selbst die sämmtlichen ganz steinernen 9 Schleusen, jede mit $12\frac{3}{4}$ Gefälle, zwischem dem Rhein und der Maas, auf Béton-Tennen von $206\frac{1}{3}$ Fufs lang, $42\frac{4}{5}$ Fufs breit und $2\frac{2}{3}$ Fufs dick gesetzt werden (Fig. 6. *A*, *B*, *C*), an deren Anfang *e* und Ende *f* nur deswegen Spundwände quer durchgeschlagen wurden, damit das Wasser sich nicht etwa einen Weg unten durch, oder neben der Schleuse vorbei bahnen möchte. Diese Béton-Tennen waren der Länge nach so vertheilt, dafs 124 Fufs auf die im Lichten 21 Fufs breite Kammer, 35 Fufs auf das Oberhaupt und einen Vorheerd, und die übrigen $47\frac{1}{3}$ Fufs auf das Unterhaupt und den darauf folgenden Boden kamen.

Die Sohle der Kammer besteht aus einem umgekehrten Gewölbe von Hausteinen, dessen Pfeil-Höhe und Dicke jede einen Fufs beträgt. Die Kammermauern sind, von der Béton-Tenne an gerechnet, 10 Fufs hoch und unten $10\frac{1}{5}$ Fufs, oben $4\frac{3}{4}$ Fufs dick. Es wurden also durch die Anwendung von Béton-Mörtel bei diesen Schleusen nicht allein das Wasserschöpfen vermieden, sondern auch Pfahlwerk und Roste erspart. Nach

dem Widerstande, welchen die Béton-Tenne im vorigen Beispiele dem Drucke des Wassers von unten entgegensetzte, zu schliefsen, möchte wohl auch noch das umgekehrte Gewölbe aus Hausteinen durch eine angemessene Verstärkung der Tenne ebenfalls erspart werden können.

5) Ein schlecht fundamentirter Brückenpfeiler war durch den Strom nicht allein von allen Spundwänden entblöfst, sondern auch so unterwaschen, dafs seine Rostpfähle nur noch wenige Fufs in dem Grunde steckten. Derselbe wurde daher mit einer Spundwand umgeben, die schlechte Erde wurde möglichst von den Seiten her heraus gebaggert, der ganze innere Raum zwischen den Spundwänden bis unter die untere Fläche des Mauerwerks aber wurde mit Béton vorsichtig ausgestopft, und die obere Fläche des letztern, von den Spundwänden bis an den Pfeiler, überpflastert. Schwerlich wird demselben ein ähnlicher Unfall wieder begegnen, wenn er gleich jetzt erst seit einigen Jahren einen ziemlich starken Strom ausgehalten hat *).

Schliefslich mufs ich noch auf einen bei Béton-Senkungen vorkommenden Umstand aufmerksam machen. Wenn man sich nemlich des Béton-Mörtels statt eines Rostes und Bodens, z. B. bei Schleusen und dergl., bedient, und es entstehen früher oder später Öffnungen in der Tenne, welche man wieder schliefsen will, so mufs man, besonders wenn die Druckhöhe bedeutend ist, ja nicht das darüber stehende Wasser ausschöpfen, sondern, wenn es gerade ausgeschöpft wäre, die Baustelle so schleunig wie möglich voll Wasser laufen lassen. Denn das Wasser dringt sonst mit so grofser Gewalt aus der Öffnung hervor, dafs es die unter dem Mauerwerk, zunächst um dasselbe befindliche Erde mit herauswühlt, zu deren nachmaligem Ersatz es dann kaum ein Hülfsmittel geben möchte.

Wäre also eine solche Öffnung zu verstopfen, so würde ich folgendes Verfahren vorschlagen: Man untersuche vor allem genau die

---

*) Der Herr Verfasser giebt dem Herausgeber in einem Briefe nachträglich über die Kosten des Béton-Mörtels am Rhein die Notiz, dafs dieser Mörtel in Coblenz ungefähr doppelt so viel als eine gleich grofse Masse gewöhnlichen Mauerwerkes von Bruchsteinen kostet. Er verspricht, im gegenwärtigen Journal auf diesen Gegenstand zurückzukommen und zugleich ausführlichere Nachrichten über den rheinischen und holländischen Trafs zu geben, die unstreitig, besonders für die von diesen Gegenden entfernt Wohnenden, sehr interessant sein werden.

Anm. d. Herausg.

Gestalt der zu verstopfenden Öffnung auf dem Grunde, wobei eine blecherne, etwa 8 Zoll weite Röhre, in welche unten eine helle und so dicke Glasscheibe dicht eingekittet ist, dafs sie dem Wasserdrucke widerstehen kann, sehr gute Dienste leisten wird. Gewöhnlich sieht man vermittelst dieser Vorrichtung, bis zu der gewöhnlich vorkommenden Wassertiefe, bei hellem Wetter alles sehr genau auf dem Grunde. Will man die unten zu besichtigende Stelle noch heller haben, so darf man nur über dem Glase, so weit zur Seite, dafs man daneben vorbei sehen kann, eine Wachskerze so anbringen, dafs sie, vermittelst eines Schirms, das Licht auf die zu erleuchtende Stelle wirft. Ist die Öffnung weit genug, so senke man sie (versteht sich ohne Wasser zu schöpfen) voll Béton-Mörtel und stampfe denselben tüchtig von oben nach. Ist sie es nicht, oder scheint sie oben enger als unten zu sein, so kann man ihr durch lange Meifsel leicht die zum Eindringen des Mörtels angemessene Weite auch oben geben.

17.
Vorschlag zur Vereinfachung der sogenannten Blankenschleusen.

(Vom Herrn Architecten *F. Fleischinger* zu Berlin.)

Durch die seit dem Jahre 1808 in Holland eingeführten, und nach dem Namen ihres Erfinders, des General-Inspectors J. Blanken-Jansz, benannten Blanken-Schleusen mit Fächerthüren (*Waager-dooren*), wovon sich eine Beschreibung und Zeichnung in dem Archive für die Baukunst, 1ster Band, Berlin 1817, befindet, war die für die Hydrotechnik so wichtige Aufgabe: die Thore einer Schleuse zu allen Zeiten nach Belieben öffnen und schliefsen zu können, auf eine höchst befriedigende Weise gelöset, und die vielfache Anwendung dieser Erfindung auf gröfsere und kleinere Schleusen, von welchen die zwischen Leck und Beischbosch befindlichen fünf grofsen Fächerschleusen, so wie die grofse Nieudieper Schleuse als Beispiele anzuführen sind, hat den practischen Nutzen derselben aufser Zweifel gesetzt.

Die grofsen Schwierigkeiten indessen, welche bekanntlich schon bei der Construction gewöhnlicher einfacher Stemmthore daraus entstehen, dafs sich die obern Rahmstücke mit grofser Gewalt von der Wendesäule zu entfernen streben, und dafs die Thore sich also durch ihr eigenes Gewicht leicht aus dem rechten Winkel ziehen oder versacken, sind offenbar bei den Fächerthoren der Blankenschleusen, wo an einer und derselben Wendesäule zwei Thorflügel befestigt werden, die einen spitzen Winkel einschliefsen, noch bedeutender, weil hier das Gewicht der Thore doppelt so grofs ist, die Wendesäule aber durch die Löcher nach zweierlei Richtungen, noch mehr als bei einfachen Thoren geschwächt wird, und also auch deshalb dem Seitendrucke weniger Widerstand zu leisten vermag.

Ferner erfordern die Fächerthore, wenn sie ihre Dienste leisten sollen, eine sehr feste Verbindung der beiden gekuppelten Arme der Flügel unter sich, weil der Druck des Wassers beim Öffnen und Schliefsen der Schleuse abwechselnd dieselben zusammenzudrücken und wieder aus-

einander zu sprengen strebt. Gegen diesen Druck können zwar die Thore durch starke Streben und Ziehbänder gesichert werden, allein durch das Gewicht derselben wird auch wieder die Last des Ganzen vermehrt und also der oben bemerkte Nachtheil vergrößert.

Diese Mängel, wenn man sie so nennen darf, brachten den Verfasser dieses Aufsatzes auf die Idee, statt der Fächerthore einfache Drehthore, aber nach dem Prinzip der Fächerthore eingerichtet, vorzuschlagen, deren Arme sich unter einander das Gleichgewicht halten, so daß die Last des ganzen Thorflügels nur auf den Zapfen der Wendesäule wirkt, und die einfacher und dauerhafter construirt werden können, als die Fächerthore.

In wiefern sich durch dergleichen Thore die nemlichen Zwecke wie durch die Blankenschen Fächerthore erreichen lassen möchten, wird sich aus der Zeichnung (Taf. XII. Fig. 1.), welche eine steinerne Deich-Schleuse vorstellt, näher ergeben, zu deren Erläuterung folgendes dient.

Es bezeichne bc die Lage der Thorflügel, wenn sie geöffnet sind, fd dagegen ihre Richtung, wenn sie den Schleusen-Canal sperren. Die Dreh-Achsen der Thore liegen in den Puncten a, a so weit aus der Mitte der Thorflügel gerückt, daß der Theil ac gegen ab ein hinreichendes Übergewicht unter dem Drucke des Wassers erhält, um die Thore zu bewegen und die Reibung an den Zapfen der Wendesäulen zu überwinden.

Das Oberwasser befindet sich im Raume E, das Unterwasser in F; G bezeichnet den vordern Theil der quadrantenförmigen Thorkammer, H den hintern Theil derselben. AB, AB und CD, CD sind in den Schleusen-Mauern ausgesparte und überwölbte Canäle, welche an ihren Ein- und Ausmündungen bei A, A; B, B; C, C und D, D durch Schützen geöffnet und geschlossen werden können.

Man nehme nun an, die geöffneten Thore sollen sich, sobald das Oberwasser bei E höher als das Unterwasser in F steigt, also nach innen strömt, von selbst schließen, um die Überschwemmung des eingedeichten Landes zu verhüten. Dies wird dadurch geschehen, daß das einströmende Fluthwasser gegen den breiteren Theil ac der geöffneten Thorflügel stärker als auf ab drückt, denselben dadurch in die Thorkammer G drängt und in die Lage fa, den vorderen Theil dagegen in die Lage ad bringt, wodurch der verlangte Zweck erreicht wird. Die Schützen der Canäle

AB, AB müssen natürlich in dieser Zeit geschlossen bleiben *). Hat das Oberwasser sich wieder so weit gesenkt, dafs das Binnenwasser abfliefsen kann, so werden die Schützen der Canäle *CD, CD* geöffnet, damit das jetzt höhere Binnenwasser in den Raum *H* der Thorkammer auf gleiche Höhe wie in *F* und *G* eintreten und den Druck auf den Theil *af* der Thorflügel vernichten möge. Sodann wird das Binnenwasser auf die vordere Seite des Theils *ab* der Thore wirken und dieselben in die frühere Lage *cb* zurückführen. So lange es ausströmen soll, müssen die Canäle *CD* geöffnet bleiben, damit das Wasser in den Thorkammern eben so hoch als in *F* steige und durch den Gegendruck das Verschliefsen der Thore verhindere.

Will man das Binnenwasser, etwa um den Polder zu bewässern, oder der Schiffahrt wegen, aufstauen, so werden die Schützen bei *C, C* und *D, D*, geschlossen, bei *A, A* und *B, B* dagegen geöffnet, damit das in *H, H* befindliche Wasser nach aufsen abfliefse. Die Thore werden sodann wegen des Übergewichts des Drucks auf *af* geschlossen bleiben und den Abflufs des Binnenwassers verhindern.

Sollen endlich die Thorflügel geöffnet werden, wenn das Oberwasser eine bedeutende Höhe vor denselben erreicht hat, so werden die Schützen bei *A, A* und *B, B* geöffnet und bei *C, C* und *D, D* geschlossen. Dadurch wird das Wasser in *HH* so hoch als in *E* steigen und auf die hintere Seite *af* der Thorflügel einen stärkeren Druck ausüben, als auf *ad*; die Thore werden also zurückbewegt und der Schleusen-Canal wird geöffnet werden.

Aus der Vergleichung dieser Einrichtung mit den Blanken'schen Fächerthoren wird sich ergeben, dafs durch dieselben überall die nemlichen Zwecke erreicht werden, wie durch diese. Vielleicht dürfte man aber den Drehthoren nicht allein wegen der gröfsern Einfachheit ihrer Con-

---

*) Wenn das Wasser ganz horizontal stände, so würde der Druck auf *ac* nicht stärker sein als auf *ab*, weil beide Theile des Thores von beiden Seiten gedrückt werden. Das Thor würde sich also nicht bewegen. Es wird aber vorausgesetzt, dafs das Wasser von *E* nach *F* ströme. Unter dieser Voraussetzung mufs es bei *ac* nothwendig höher stehen als bei der Schütz-Oeffnung *D*, und da es nun bei *G* nur so hoch stehen kann als bei *D* (in sofern das Thor dicht genug schliefst), so wird das Wasser, von *F* aus, auf *ac* stärker drücken als von *G* aus, und deshalb kann sich das Thor bewegen. Um den Druck möglichst zu verstärken, müssen die Canäle *DC* recht lang sein. Sollte aber kein hinreichendes Gefälle von *ac* bis *D* zu erreichen sein, so müfste man auch die Schützen *D* schliefsen und das Wasser in *G* auspumpen, wie es auch unter gewissen Umständen bei den Blankenschleusen geschieht.

Anm. d. Herausg.

struction und wegen **gröfserer Haltbarkeit**, sondern auch deshalb den Vorzug vor den Fächerthoren zugestehen, weil das Öffnen und Schliefsen derselben einzig und allein durch die Ungleichheit des Wasserdrucks erfolgt, die Fächerthore hingegen in einzelnen Fällen hierzu noch einer anderweiten Beihülfe bedürfen, weil sich bei denselben zwar der Wasserdruck auf beiden Seiten ins Gleichgewicht bringen, nicht aber immer ein Überschufs des Druckes nach einer Seite hin, für den beabsichtigten Zweck hervorbringen läfst, so dafs zur Bewegung der Thorflügel selbst noch eine zweite, wenn auch nur geringe, Kraft erforderlich sein kann *).

Dafs sich übrigens die hier für eine Deichschleuse beschriebene Einrichtung auch, wie bei den Blankenschleusen, auf Spühlschleusen, Schiffsdocken und zu anderen Zwecken anwenden lasse, ist leicht zu sehen.

Berlin, im Februar 1829.

---

*) Wenn man das heftige Zu- oder Aufschlagen der Blankenthore verhüten will, kann es nöthig sein, den Wasserstand in den viertelkreisförmigen Räumen hinter den Thoren durch Pumpen zu erhöhen und zu erniedrigen. Aufserdem werden die Blankenthore durch das Oeffnen und Schliefsen der Schützen in Bewegung gesetzt.

Anm. d. Herausg.

18.
Feuerfeste Treppen.

Es ist unstreitig schon Vieles geschehen, die Bauart der Gebäude, besonders der Wohngebäude in den Städten, auch in so fern zu verbessern, dafs sie nicht mehr so leicht von dem Feuer, diesem eben so wohlthätigen als, entfesselt, furchtbaren und zerstörenden Elemente angegriffen und vernichtet werden können. Man duldet, wo die Aufsicht gut ist, nicht mehr hölzerne Schindeldächer, selbst nicht die Strohbündel zwischen den Dachsteinen, nicht hölzerne Gesimse und dergleichen; man sorgt für die Feuer-Festigkeit der Essen und Schornsteine, und läfst sie nicht zu nahe Holzwerk und anderes Entzündliches berühren; man hält darauf, dafs wenigstens die äufsern Wände der Gebäude von Mauerwerk und andern unverbrennlichen Stoffen gebaut werden; man sorgt für Brandgiebel, die dem Feuer wenigstens Grenzen setzen, wenn es ausgebrochen ist; man entfernt allzu gefährliche Feuerstätten von den Wohnungen; man sucht durch Blitz-Ableiter das Feuer vom Himmel unschädlich abzuführen u. s. w., kurz man verwendet in der That schon viel Aufmersamkeit darauf, zu verhindern, dafs das Besitzthum und Leben der Menschen nicht durch das Feuer in Gefahr gebracht werde. Dennoch aber fehlt diese Sorgfalt in einem Puncte, wo sie gerade am nothwendigsten wäre, in der That noch auf eine auffallende Weise, selbst an Orten, wo man am aufmerksamsten auf die Abwendung der Feuersgefahr ist, nemlich bei den T r e p p e n.

Beinahe mit Ängstlichkeit sorgt man für die Sicherheit der Dächer, der Schornsteine, zum Theil der Wände u. s. w., aber man duldet, dafs die T r e p p e n, selbst in den höchsten Wohngebäuden, noch von Holz erbaut werden. Und doch kann durch die Entzündung keines andern Theiles eines Wohngebäudes das L e b e n der Bewohner in so dringende Gefahr gesetzt werden, als durch das Brennen der Treppen. Das Feuer ergreife bei nächtlicher Weile ein Wohngebäude: die Bewohner liegen in tiefem Schlafe. Auf den Strafsen giebt es zwar Wächter, aber nicht in den Häusern, und das Feuer kann in einem Hause fortglühen und sich verbreiten, ohne dafs es von aufsen gesehen würde. Rauch und

Flammen wecken endlich die Bewohner; schlaftrunken fahren sie auf, werden inne, dafs ihre Habseligkeiten nicht mehr zu retten sind, sie wollen also wenigstens ihr Leben retten; sie eilen nach der Treppe, aber diese steht in Flammen. Sie versagt den Dienst. Die Geängstigten rufen nach Hülfe, Niemand von aufsen kann zu ihnen gelangen, so wenig wie sie hinunter. Sie eilen nach den Fenstern, aber wie entkommen! Der Sturz von der Höhe hinunter ist der Sturz in's Grab. Verzweiflung treibt sie fort, sie werfen sich hinab und — wohler ist noch Denen, die den schnellen Tod finden, als die zerschmettert, jedoch lebend, den Boden erreichen. Den Alten, Kranken und Kindern ist auch der letzte verzweifelte Versuch zur Rettung versagt. Sie ersticken, oder sterben den fürchterlichsten Tod in den Flammen! Wer kennt nicht die leider nur zu häufigen traurigen Fälle solches entsetzlichen Unglücks! Sie erneuern sich immerwährend, und doch baut man die Treppen noch immer von Holz!

Die Erfindungskraft erschöpft sich, Mittel und Maschinen an die Hand zu geben, den Unglücklichen in brennenden Gebäuden, welche nicht mehr aus den obern Stockwerken entfliehen können, weil die Treppen vom Feuer ergriffen wurden, Hülfe zu bringen und wenigstens ihr Leben zu retten. Eine Maschine ist immer künstlicher als die andere, aber auch eben darum eine immer noch weniger nützlich als die andere; denn im Augenblick der Gefahr versagen sie alle mehr oder weniger den Dienst, oder es fehlt den Bedrängten an Entschlossenheit, an Geschick oder an Besinnung, sich ihrer zu bedienen. Die traurigsten Ereignisse beweisen, wie unzureichend solche Hülfsmittel sind. Warum denn nun denkt man nicht, viel natürlicher, daran, statt solche Maschinen zu erfinden, lieber das Übel selbst an der Quelle zu heben und den Bewohnern der Häuser die gewohnten Wege um zu entkommen, die Treppen, so sicher und feuerfest zu bauen, dafs sie auch dann den Dienst nicht versagen, wenn sie am nothwendigsten sind! Es ist in der That schwer begreiflich, wie dieser Punct, einer der wichtigsten in der ganzen Häuser-Baukunst, denn es gilt hier das Leben der Menschen und den Schutz gegen die entsetzlichsten Verstümmlungen, so auffallend vernachläfsiget werden konnte.

Es ist zwar wahr, dafs man hin und wider darauf bedacht gewesen ist, die Feuergefährlichkeit der hölzernen Treppen zu vermindern,

allein die Gegenmittel sind, wie die Erfahrung zeigt, unzulänglich. Man hält z. B. darauf, daſs keine Einheitzungen unter, oder auf den Treppen, oder nahe daran gemacht werden (obgleich es auch darin noch Ausnahmen giebt). Allein wie oft werden nicht die Räume unter den Treppen, besonders in den untern Stockwerken, wo die Gefahr gerade am gröſsten ist, zu Schlafstellen der Domestiken oder armer Leute, oder zu Vorraths-Kammern, Polter-Kammern und dergleichen gebraucht, wohin man mit Licht geht; oder es befindet sich die Kellertreppe, oft sehr niedrig, unter der Treppe nach oben, und wird mit Licht passirt. Die geringste Vernachlässigung einer Kerze kann die Treppe nach oben entzünden, so daſs sie von Allem zuerst im Hause brennt, und also die Bewohner der obern Stockwerke in die schrecklichste Gefahr setzt. Die üble, nur zu häufige Gewohnheit der Domestiken, die Kerze bloſs in der Hand zu tragen, ohne sie auf einen Leuchter zu stecken, vermehrt noch die Gefahr. Die Kerze pflegt dann an die Wand, oder auch wohl, ohne Unterschied wohin, an das Holzwerk angeklebt zu werden, und sie darf nun nicht einmal vergessen werden, sondern bloſs zu lange brennen, so kann sie schon zünden, oder wenn Stroh oder Betten in der Nähe sind, wie es in Schlafstellen der Fall ist, so darf nur unbemerkt ein Schnuppen oder ein Funken hineinfallen, und es kann, wenn auch selbst das Licht wieder in Sicherheit gebracht ist, das Feuer dennoch ausbrechen. Ferner pflegt man, gleichsam den Versuch aufgebend, eine Treppe gegen Entzündung zu schützen, wenigstens in gröſsern Häusern, eine zweite zu machen, damit, wenn die eine brennt, wenigstens die andere noch zu passiren sei. Aber theils geschieht dies doch nur in gröſsern Häusern, nicht überall, und dann können eben so wohl die beiden Treppen brennen, als die eine. Die Bewohner nemlich, nachdem sie in der Angst inne geworden sind, daſs die eine Treppe im Feuer steht, hoffen noch auf die zweite; an ihr Eigenthum hängend suchen sie noch zu retten was möglich ist; sich auf die zweite Treppe verlassend, verweilen sie zu lange und finden nun auch diesen Ausweg abgeschnitten. Die Erfahrung giebt davon Beispiele.

Die gewöhnlichen Aushülfsmittel, die Gefahr hölzerner Treppen zu vermindern, sind also unzureichend. Gehoben wird die Gefahr nur, wenn man die Treppen so baut, daſs sie nicht brennen können, nemlich von Mauerwerk. Sind die Treppen eines Hauses von solchem feuerfesten Mauerwerk, so mögen die Flammen in den Zimmern wüthen, lange

noch bleibt der Ausweg zur Rettung, wenigstens des Lebens, offen. Die Treppen von Mauerwerk gewähren auf mehr als eine Weise Sicherheit. Auch der zweiten Gefahr, etwa im Finstern über die zuweilen nur allzu niedrigen Geländer der hölzernen Treppen in den luftigen Raum ihrer Windungen hinabzustürzen, entgeht man auf ihnen. Die Stabilität der Häuser gewinnt durch sie, und wenn wirklich das Haus niederbrennt, so werden sie, wie anderes Mauerwerk, stehen bleiben und mehr oder weniger beim Wieder-Aufbau wieder benutzt werden können. Und, wohl zu merken, sie sind nicht etwa eine neue, unsichere Erfindung, in die man Mifstrauen setzen müfste. Es giebt unzählige solcher Treppen, und es werden täglich neue gemacht. Da wo sie gebräuchlich sind, fällt es Niemandem mehr ein, hölzerne zu machen. Ja selbst wo hölzerne Treppen gewöhnlich sind, sind die steinernen nicht unbekannt; auch da macht man sie, zugleich mit den hölzernen, aber leider nur in die Keller hinab, wo sie freilich eben so gut von Holz sein könnten. Hier nutzen sie weiter nichts, als dafs ein Paar Stückchen Holz weniger schnell verfaulen. —

Man wendet, wo man an hölzerne Treppen gewöhnt ist, gegen die steinernen ein, die Kosten der Häuser würden dadurch zu sehr erhöht. Wenn die Treppen von Mauerwerk sein sollten, so müfsten wenigstens die Stufen von Werkstücken, also von Sandstein, Granit u. dergl. sein, wie es in Pallästen und mit Treppen vor den Hausthüren gemacht wird. Solche Steine aber wären ungeheuer theuer, und die Kosten des Baues der Häuser, die schon so enorm wären, würden zu sehr anlaufen. Wir wollen für den Augenblick annehmen, dafs die Stufen der Treppen wirklich von kostbaren Steinen gemacht werden müfsten, und dafs die steinernen Treppen wirklich bedeutend theuerer wären, als die hölzernen, so hat doch der Einwand selbst auch dann noch wenig Grund. Denn auch die Ziegeldächer sind ja theuerer als die Schindel- und Stroh-Dächer, auch die steinernen Wände sind theuerer als die hölzernen: dennoch wird in gut gebauten Städten Niemand mehr ein Schindeldach statt eines Ziegeldaches und hölzerne Wände statt steinerner machen wollen, um zu sparen. Warum sollte man nun gerade bei den Treppen sparen müssen, wo es die Gefahr des Lebens gilt. Dafs die Treppen feuerfest sind, ist ja sogar wichtiger, als dafs es die Dächer und Mauern sind. Ein Haus mit hölzernem Schindeldach und steinernen Treppen ist in der That noch sicherer als eins mit einem Ziegeldach und hölzernen Treppen; ein Haus mit hölzernen Wänden und

steinernen Treppen ist bei weitem weniger gefährlich, als ein massives mit Treppen von Holz. Es kann unmöglich die Rede davon sein, daſs man lieber, so lange ein Haus steht, seine Bewohner in stete Todesgefahr setzen wolle, als zu den Baukosten einige Procente, die zu den steinernen Treppen mehr nöthig sein möchten, zuzulegen. Wird nicht jeder Bewohner eines Hauses herzlich gern vielleicht den 30sten oder 40sten Theil von den Kosten seiner Wohnung, der Treppen wegen, noch mehr bezahlen, um nur nicht jede Nacht in Gefahr zu schweben, zu einem Sturz aus dem Fenster genöthigt zu sein!? — Aber daſs die feuerfesten Treppen von kostbaren Steinen, daſs die Stufen von Sandsteinen und Granit sein müssen, ist nicht einmal richtig. Es ist nicht bloſs unrichtig, daſs die Stufen nicht anders gemacht werden können: die kostbaren Stufen sind sogar nicht besser, sie sind weniger gut, als die ganz gewöhnlichen, wohlfeilen, von Ziegeln mit Bohlen belegt; denn die Stufen von Sandsteinen treten sich bald uneben, werden dann schief und gefährlich, die Stufen von Granit sind im Winter schlüpfrig und also ebenfalls gefährlich. Das Geld, welches dergleichen Stufen mehr kosten würden, wäre nicht allein unnütz, sondern zum Nachtheil ausgegeben. Die ganz gewöhnlichen steinernen Treppen, mit Wangen von Ziegelmauerwerk, die Stufen entweder auf unterwölbten Bogen, oder auf unterwölbten Kappen ruhend, und mit eichenen oder fichtenen Bohlen belegt, sind gerade die besten und wenig oder gar nicht theuerer als die hölzernen.

Der von den Kosten hergenommene Einwand gegen die steinernen Treppen ist also ohne Grund. Warum nun hängt man, wo die hölzernen Treppen im Gebrauch sind, so fest an dieser Gewohnheit? Es könnte noch andere Gründe dafür geben. Wir wollen sie betrachten.

Die hölzernen Treppen, sagt man, sehen gut aus, sind leicht und luftig. Aber wahrlich ist es doch nichts Angenehmes, einen schwebenden Bau hinaufzusteigen, in eine schwindelnde Höhe, wo man verweilen will. Wenn Jemanden, der eine solche Treppe ersteigt, mitten auf derselben der Gedanke ergriffe, daſs er vielleicht in der nächsten Nacht, statt denselben Weg ohne Schaden zurückzumachen, sein Heil in einem verzweifelten Sturze werde suchen müssen, und vielleicht unten auf dem Pflaster todt oder zerschmettert anlangen könnte, gewiſs, schnell würde er den Gefallen an dem luftigen Bau verlieren. — Das Verwegene kann nicht schön sein; nur das Verständige, Sichere und Starke, mit edlen

Verhältnissen, ist es. Es ist ja gewifs ein weit angenehmeres Gefühl, zwischen sicheren Mauern emporzusteigen, von welchen man weifs, dafs selbst ein so mächtiges Element wie das Feuer, nichts gegen sie vermag, und die auch noch in dem Augenblick der Gefahr treu und zuverlässig bleiben, als auf einer leichten gaukelhaften Stiege, die im nächsten Augenblick in Rauch aufgehen kann. Und was die Zierlichkeit betrifft, so kann man ja die festen Mauern eben so und noch besser ausschmücken als die hölzernen Stiegen. Man kann sie und ihre Gewölbe bemalen, mit Tapeten, oder mit Stuck überziehen u. s. w., wie man will. Sie können mit weniger Kosten noch schöner verziert werden als die hölzernen Treppen, die mit allem Firnifs und Schmuck doch immer nur — von Holz bleiben.

Man sagt ferner: die hölzernen Treppen sind einfacher und leichter zu bauen als die steinernen. Dieses ist im Allgemeinen nicht ganz richtig. Jedermann weifs, dafs der Treppenbau der künstlichste und schwierigste Theil der Zimmermannskunst ist. In vielen Gegenden machen nicht Zimmerleute, sondern Tischler die Treppen. Die steinernen Treppen dagegen kann jeder Maurer bauen, der nur einigermaafsen geübt ist, jeder der nur ein Kappengewölbe zu machen und eine gerade Mauer aufzuführen im Stande ist, und dies wird mit Recht von jedem ohne Ausnahme verlangt.

Es bleibt endlich noch der Umstand übrig, dafs, wenn alle Treppen in den Häusern von Stein gemacht würden, die Zimmerleute und Tischler einen bedeutenden Theil ihres Verdienstes verlieren würden. So ist es wirklich, aber eben so viel ungefähr würden die Maurer gewinnen, und also wäre im Wesentlichen, für die Gesammtheit der Arbeiter, wenn es darauf ankommen könnte, kein Verlust. Aber es kann nicht darauf ankommen, denn mit je weniger Anstrengung, Arbeit und Kosten man die nemlichen oder bessere Zwecke erreicht, um so besser ist es.

Ueberall also findet man Gründe gegen die hölzernen Treppen, nirgend dafür. Es kann also nur die Macht der Gewohnheit sein, die daran festhält. Diese Macht der Gewohnheit hat hier nicht das Rechte ergriffen; sie hat aber gleichwohl ihr Gutes. Es ist häufig immer noch besser, dafs man an Gewohntem und Erprobtem festhalte, als dafs Jedermann seinen augenblicklichen Einfällen folge. Es kommt nur darauf an, dafs das Bessere in die Gewohnheit komme, so wird das weniger Gute um

so sicherer zurückstehen müssen. So wird es auch dereinst wohl mit dem Bau der Treppen sein. Der gegenwärtige Aufsatz soll diesen so wichtigen Gegenstand in Anregung bringen, und Andere veranlassen, sich seiner weiter anzunehmen.

Die steinernen Treppen von Ziegeln, mit Bohlen-belegten Stufen, sind wie gesagt keinesweges etwas Neues, Unbekanntes oder auch nur Ungewohntes, noch weniger etwas Künstliches und Schwieriges. Es wäre also eigentlich nicht einmal nöthig, ihre Bauart näher zu beschreiben; es wäre hinreichend, nur an ihre Vorzüge zu erinnern. Um indessen die Einwendung zu heben, die obige Versicherung, sie seien nicht schwieriger zu bauen und nicht theuerer als die hölzernen, sei nur im Allgemeinen ausgesprochen und nicht näher begründet, mögen einige Andeutungen über den Bau der steinernen Treppen folgen.

Der einfachste Fall ist der einer Treppe, unter und über welcher sich keine andere befindet, also etwa einer Treppe nach dem ersten Stockwerk, wenn darunter nicht etwa eine Kellertreppe liegt. In diesem Falle darf man nur die Stufen auf einfaches, gerade von unten aufgehendes, gehörig fundamentirtes Mauerwerk legen, in welchem man, um Mauermasse zu sparen und noch nutzbaren Raum zu Schränken und dergleichen zu gewinnen, Nischen machen kann. Auf (Taf. XIII. Fig. 1. und 2.) z. B. ist *AA'B'B* im Grundrifs, und *ABC* im Aufrifs das Mauerwerk, worauf die Stufen ruhen; *DD'FF'* im Grundrifs und *DEF* in der Ansicht, ist eine Nische zur Ersparung an Mauermasse, zu einem Schrank oder dergleichen. Auch eine Thür *T* Fig. 1. kann unter der Treppe sein. Das Mauerwerk wird von Ziegeln oder auch von rohen Steinen, und blofs der Bogen über der Nische und die Schichten unter den Stufen werden von Ziegeln oder von etwas behauenen Steinen gemacht. Die Stufen bestehen aus 2 bis 3 Zoll dicken fichtenen, besser eichenen Bohlen, die nach Fig. 3. gekehlt und sowohl der Länge nach, als in der Mauer *A'B'* (Fig. 1.) vermauert werden. An der Seite *AB* stecken sie in einer 10 bis 12 Zoll hohen und 4 bis 5 Zoll dicken Bohle, die schräge auf die Mauer hinaufgeht, und entweder oben an den Wechseln des Gebälks an der Treppe, unten in der Unterlage des Fufsbodens, oder auch mit Dübeln in der Mauer befestigt wird. Auf die Wange *AB* setzt man das hölzerne oder eiserne Geländer der Treppe. Die Treppe kann auf diese Weise jede beliebige Form und Windung bekommen, in sofern sie nicht über sich hingehen soll, z. B. wie Fig. 4.

bis 8. Die Bodeste, wenn sie hoch genug über dem Fufsboden liegen, können Nischen erhalten, oder ganz unterwölbt werden, wie Fig. 6. Sie werden, wie die Stufen, mit 3 Zoll dicken Bohlen belegt, welche vermauert, und nöthigenfalls auf Unterlagen festgenagelt werden. Auch kann die Treppe, wie leicht zu sehen, jede beliebige Breite erhalten. Diese Bauart der Treppen, ganz auf Mauerwerk ruhend, ist die nemliche wie die der Freitreppen und Kellertreppen in den einfachsten Fällen.

Wenn im Gegentheil unter einer Treppe eine andere befindlich sein soll, so können die Stufen nicht auf vollem Mauerwerk ruhen, sondern müssen hohl liegen, damit Raum für die Treppe darunter entstehe. Es müssen also Bogen unter den Stufen gewölbt werden, die sie unterstützen. Dieses kann auf zweierlei Art geschehen, nemlich indem man entweder schräg aufgehende Kappen oder flache Tonnen-Gewölbe nach der Länge der Treppe wölbt, oder nach den Umständen durch angelehnte Bogen nach der Breite der Treppe, z. B. in dem einfachsten Fall, wenn die Treppe gerade aufgeht, kann man gegen die Wand *AB* (Fig. 9.) einerseits, und andererseits gegen die Wangenmauer *CD* eine schräg aufgehende Kappe *PQ*, *RS* (Fig. 10. und 11.) spannen und darauf die Stufen legen, oder man kann von *BEDF* nach *ACGH* (Fig. 12.) Bogen *PQ* und *RS* (Fig. 14.) spannen und auf diesen die Stufen mauern. In beiden Fällen kann man, wie die Figuren zeigen, so viel Treppen über und untereinander legen als man will. Im ersten Fall kann entweder die Wangenmauer *CD* (Fig. 12.) voll durch alle Etagen gerade aufgehen, oder man kann sie mit Bogen-Öffnungen *U*, *V* (Fig. 10.) durchbrechen. Im zweiten Fall kann ebenfalls die Wangenmauer *CD* (Fig. 12.) entweder voll gerade aufgehen oder mit Bogen-Öffnungen *U*, *V* (Fig. 14.) durchbrochen werden. In diesem zweiten Fall müssen auch die Mauern *BEFD* und *ACGH* (Fig. 12.) durch alle Etagen gerade aufgehen, und es bleiben die Ein- und Ausgänge für die übereinander liegenden Treppen darin offen und werden überwölbt, wie in (Fig. 13.) und bei *M* und *N* (Fig. 14.) zu sehen. Die erste Art (Fig. 9. und 10.) ist meistens einfacher und besser, und erfordert weniger Mauerwerk und weniger Widerlagen als die zweite (Fig. 12. 13. 14.).

Wenn sich ein Ruheplatz auf der gerade aufgehenden Treppe befinden soll, auf die Weise wie *A* (Fig. 4.), so sind unterwölbte Kappen schon einfacher und besser als die halben Bogen Fig. 12. 13. 14. Die Kappe steigt dann von *B* bis *A* in die Höhe, ist unter *A* der Länge

nach horizontal, und steigt von Neuem von *A* bis *C*, ohne weitere Unterbrechung. Auch hier, wie vorhin, und wie in allen folgenden Fällen, können so viel ähnlich gestaltete Treppen über einander liegen als man will.

Wenn die Treppe nicht blofs gerade aus geht, sondern gegen sich zurückkehren soll, wie (Fig. 15.), so steigt die unterwölbte Kappe von *A* bis *B*, geht von *B* bis *C* unter dem Ruheplatz gerade aus horizontal; unter *EF* geht entweder die Wangenmauer *DE* voll gerade durch, oder es ist ein Bogen in der Breite und Richtung derselben unter *EF* gewölbt; unter *GH* liegt wieder die Kappe horizontal und von *H* bis *I* steigt sie. Die Wangenmauer *DE* geht durch alle Etagen gerade auf, entweder voll, oder mit Bogenwölbungen *pq*.

Wenn der Raum keine Ruheplätze gestattet, sondern die Treppen gewunden werden müssen, so kann es nach (Fig. 16. oder Fig. 17.) geschehen. Die Kappe steigt von *A* nach *B* und von *E* nach *F*. Unter der runden Windung *BCDE* (Fig. 16.) mufs die Kappe nach den Stufen gleichförmig steigen. Dieses ist nicht eben sehr schwierig zu machen. Es werden gleiche Lehrbogen, wie Radien aus dem Mittelpunct, und immer höher steigend, wie die Stufen, gestellt, und darauf wird, nachdem sie geschalt worden, die Kappe gewölbt; es sind blofs viel Ziegel zu verhauen. Will man es leichter haben, so mauert man die Wange *KG* (Fig. 16. und 17.) bis nach *H* voll durch, oder schlägt einen Bogen von *G* nach *H*, wölbt sodann die Kappe von *B* nach *C* und von *D* nach *E*, in angemessener verschiedener Höhe, entweder horizontal, oder so viel steigend, als die Stufen von *p* nach *q* und von *r* nach *s* (Fig. 17.), und untermauert dann weiter auf diesen Kappen die Stufen bis zu der ihnen zukommenden Höhe. In diesem Fall ist die Treppe mit den Ecken *pqH* und *srH* (Fig. 17.) noch leichter zu bauen als mit der Rundung (Fig. 16.). Die Wangenmauer *GK* wird wieder durch alle Etagen entweder voll aufgemauert, oder es werden darin Bogenwölbungen ausgespart, die aber hier nur geringer sein können, weil die Mauer, da wo die Kappen aufstehen, voll sein mufs.

Wendet die Treppe sich nur um Ein Viertheil des Umkreises, wie (Fig. 18.), so steigt die Kappe von *A* bis *B*, von *B* bis *C* ist sie horizontal, von *D* bis *F* ruhen die Stufen auf einem gegen die Wangenmauer gespannten Bogen und von *F* bis *E* steigt die Kappe wieder. Die

Wangenmauern werden, wie vorhin, voll aufgemauert, oder erhalten Bogenwölbungen.

Fig. 19. stellt eine doppelte Treppe vor. Von *A* bis *B* und von *C* bis *D* steigen die Kappen gleichförmig in die Höhe. Unter den Ruheplätzen *BE* und *DF* sind sie horizontal. Die Stufen *GH* und *KI* ruhen auf Bogen, die gegen die Wangenmauern gespannt sind, *LM* ist horizontal und von *M* nach *N* steigt wieder die die Stufen tragende Kappe. Oder umgekehrt, die Treppe steigt von *N* nach *M* und so weiter von *H* nach *G*, von *K* nach *I*, von *B* nach *A* und von *D* nach *C*.

Fig. 20. ist eine Treppe, die mehrere Stufen erfordert. Sie wird auf ähnliche Weise gebaut wie die vorige.

Fig. 21. ist eine um einen Pfeiler, der auch hohl sein kann, herumgebaute Treppe. Wenn z. B. die Treppe bei *A* anfängt, so kann man die Stufen von *A* bis *B* auf einen quer übergewölbten Bogen ruhen lassen, in sofern unten eine Höhlung sein muſs. Von *C* nach *D* liegt dann eine Kappe horizontal, von *D* nach *E* steigt sie, von *E* nach *F* liegt sie wieder horizontal, von *G* bis *H* ruhen wieder die Stufen auf einem Bogen u. s. w.

Fig. 22. ist eine runde Windeltreppe, deren Stufen so unterwölbt werden, wie die Windung in (Fig. 16.). Eine solche Windeltreppe ist indessen allerdings schwierig zu bauen, und man thut im Allgemeinen besser, die Rundungen zu vermeiden und nur eckige Windungen zu machen, wie in den meisten vorigen Fällen.

Wenn, wie es in der Regel der Fall sein wird, die Treppen an den Ringmauern liegen, so lassen sich die Fenster zur Erleuchtung, am besten über den Ruheplätzen anbringen, wie es in den Figuren angedeutet ist. Sie können bis auf die Ruheplätze hinuntergehen, wenn sie dadurch gleiche Brüstung mit den Etagen-Fenstern erhalten, und es müssen dann Geländer davor gemacht werden, oder wenn die Fuſsböden der Ruheplätze quer vor die Fenster treffen, so werden die Fenster von unten so weit zugemauert und von auſsen verblendet.

Die Kappen, wenn sie nicht über 5 Fuſs weit spannen, macht man $\frac{1}{2}$ Ziegel dick, aber nicht zu flach; wenn es sein kann, macht man sie halbkreisförmig, sonst so, daſs der Halbmesser des Bogens $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ der Spannung beträgt, äuſsersten Falles der Spannung gleich ist (Fig. 11.). Spannen die Kappen über 5 Fuſs, oder sind sie sehr flach, so

müssen sie einen ganzen Ziegel dick sein. In den Kappen setzt man die Ziegel so, daſs ihre Fugen, wie gewöhnlich, mit der Scheitellinie der Kappe einen halben rechten Winkel machen. Auf den Kappen werden die Stufen mit Ziegeln erst ausgeglichen und dann Rollschichten unter den Stufen gemauert, worauf die Bohlen gelegt werden. Die Wangenmauern sind, wenn sie auch durch mehrere Etagen hinaufgehen, in der Regel nicht stärker nöthig als 2 Ziegel, besonders wenn Kappen von beiden Seiten dagegen gespannt werden sollen. Eben so stark müssen aber auch die Scheidemauern sein, an welche die Treppe stöſst, desgleichen die Ringmauer des Hauses, wenn die Treppe daran liegt.

Die Wangenmauern können von Ziegeln, oder auch von lagerhaften, oder mit dem Spitzhammer etwas behauenen Bruchsteinen gemacht werden.

Im Treppenraume wird die Ringmauer in den obern Etagen nicht, wie auſserdem, schwächer gemacht, sondern geht, so dick sie unten ist, gerade hinauf, bis unters Dach, oder vielmehr bis unter den Fuſsboden des obersten Stockwerks; denn es ist besser, die Treppe nach dem Dachboden anderswohin zu legen, als über die Etagentreppen, weil sonst viel Zug entstehet. Die Treppe nach dem Dachboden kann auch ohne Nachtheil von Holz sein, wenn sich im Dach keine Wohnungen befinden. Wangen und Kappen werden in gutem Kalkmörtel gemauert.

Wenn die Kappen über 5 Fuſs spannen, so kann man die Wangenmauern der Treppen zur Sicherheit noch mit Eisen verankern. Die Anker können wenigstens 5 Fuſs von einander entfernt sein; sie werden unter die Rollschichten der Stufen gelegt und reichen jedesmal quer durch Eine Kappe und ihre beiden Wangenmauern. Man nimmt dazu $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll im Quadrat dicke eiserne Stangen, an den Enden mit Kreuzen oder Splinten. Die Verankerung ist aber in den meisten Fällen nicht unbedingt nöthig.

Eigentliche Geländer sind überall, wo die Treppen volle Wangenmauern haben, nicht nöthig, sondern nur Handlehnen. Diese bestehen am besten aus einfachen, ununterbrochen, in der Richtung der Treppe und mit ihr gleich ansteigend, fortlaufenden, im Querschnitt kreisrunden hölzernen Stäben von 2 bis $2\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser, die, ein Paar Zoll von der Wand abstehend, mit Eisen in der Mauer befestigt werden, wie es (Fig. 23.) im Durchschnitt zeigt. Man kann dazu, wenn sie zierlich

sein sollen, irgend ein feinadriges Holz nehmen, z. B. Linden, Birnbaum, Buchen und dergleichen, und sie firnissen oder mit Beitze poliren. Solche Handgriffe sind auf den Treppen, sogar quer vor den Fenstern, oder vor den Bogenwölbungen in den Wangenmauern hinreichend; jedoch kann man dort, wenn man will, auch hölzerne oder eiserne Geländer mit Sprossen, und mehr oder weniger verziert, setzen.

Die Wangenmauern und Kappen, auch die Rollschichten der Stufen, kann man in der Regel, wie die andern Wände der Flure und Corridore, blofs mit Kalkmörtel putzen und weifsen. Die hölzernen Stufen kann man mit Ölfarbe anstreichen, wie die hölzernen Treppen. Indessen kann man auch die Mauern, wenn mehrere Zierde verlangt wird, bemalen, oder tapeziren, oder mit Stuck überziehen u. s. w.

So ungefähr können die steinernen, feuerfesten Treppen gebaut werden, und es ist im Allgemeinen, wie man sieht, nicht mehr Kunst dazu nöthig, als zu den hölzernen Treppen. Dafs die hölzernen Stufen, womit sie belegt werden, nicht etwa feuergefährlich sind, ist leicht zu sehen. Diese an den Enden und an der Seite vermauerten Bohlenstücke brennen so leicht nicht, und wenn sie wirklich etwa durch darauf gefallene Brände oder Kohlen entzündet würden, so stürzt deshalb die Treppe nicht zusammen und wird nicht ungangbar; auch ist ein solches, etwa in Brand gerathenes Bohlenstück augenblicklich wieder zu löschen. Die Vorgelege und Brandröhren geniren solche Treppen gar nicht. In die Nähe der hölzernen Treppen darf man keine Feuer-Esse bringen: bei den steinernen Treppen dagegen könnte man ohne Bedenken, wenn es nöthig wäre, Schornsteinröhren in die Wangenmauern und selbst Vorgelege und Einheitzungen unter die Treppen legen. Es ist höchstens darauf zu sehen, dafs die Enden des vermauerten Bohlen-Belags der Stufen und Ruheplätze noch $\frac{1}{2}$ Ziegel stark verblendet bleiben.

Es giebt allerdings Fälle, wo der Bau der steinernen Treppen schwieriger ist. So z. B. stellt (Taf. XIV. Fig. 1. bis 5.) einen solchen, aus der Wirklichkeit genommenen Fall vor. Hier befindet sich im ersten Stockwerk eine Durchfahrt unter der Treppe, und darüber windet sich die Treppe durch drei Stockwerke. Allein der Kunst des Architecten und guter Maurer wird es auch in solchen Fällen nie an Mitteln fehlen, die Schwierigkeiten zu überwinden, und der Gegenstand ist so wichtig, dafs es wohl der Mühe werth ist, selbst seinen Scharfsinn daran zu

üben, der nicht minder, auch oft genug bei den hölzernen Treppen in Anspruch genommen wird. In der Regel aber ist der Bau der steinernen Treppen leicht, besonders in neuen Gebäuden, wo man den Entwurf des Hauses gleich darnach einrichten kann. In den meisten Fällen werden die Treppen wie (Taf. XIII. Fig. 15., 18. und 19.) gebaut werden können, und ihre Construction ist dann sehr einfach. Man kann, wie gewöhnlich, auch die Kellertreppen darunter legen.

Es ist meistens vortheilhaft, die Treppen an den hintern Seiten der Häuser, etwa wie (Fig. 15.) andeutet, hinauszubauen, weil dann die Treppen am wenigsten den Raum der Flure und Corridore verengen, gut beleuchtet werden können und die Ringmauern nicht besonders verstärkt werden, sondern von unten bis oben nur eine mäſsige Dicke von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Ziegel erhalten dürfen.

Um einen Vergleich der Kosten steinerner und hölzerner Treppen zu geben, wollen wir eine Treppe von der Form (Fig. 15.) zum Beispiel nehmen, aber nicht hinausgebaut, sondern, wie es unvortheilhafter für den steinernen Bau ist, zwischen Scheidewänden liegend. Die Treppe soll durch 4 Etagen, zusammen 56 Fuſs hoch hinaufgehen.

Die steinerne Treppe wird nach mittleren Preisen kosten:

	Rthlr.	Sgr.
Das Fundament unter der Wangenmauer, von Bruchsteinen, $2\frac{1}{2}$ Fuſs dick, 4 Fuſs hoch und 14 Fuſs lang, desgleichen die Fundamente unter den um 1 Fuſs verstärkten Scheidemauern, jedes 14 Fuſs lang, 4 Fuſs hoch zu mauern, $1\frac{3}{4}$ Schacht-Ruthen zu 2 Rthlr.	3 Rthlr.	15 Sgr.
Die Wangenmauern, 2 Fuſs dick und 14 Fuſs lang, und die Verstärkung der Scheidemauern von 1 Fuſs, 56 Fuſs hoch von Ziegeln aufzumauern, nach Abzug der Bogenwölbungen, zusammen 16 Schacht-Ruthen, im Durchschnitt zu 3 Rthlr.	48 —	— —
4 Quadrat-Ruthen Kappen zu wölben zu 5 Rthlr. .	20 —	— —
108 Stufen darauf auszugleichen und Rollschichten für dieselben zu mauern, zu 4 Sgr.	14 —	12 —
8 Ruheplätze desgl. zu 15 Sgr.	4 —	— —
Bis hierher	89 Rthlr.	27 Sgr.

Bis hierher	89	Rthlr.	27	Sgr.
Die Wangenmauern und die Kappen von unten glatt zu putzen und zu weifsen, 14 Quadrat-Ruthen zu 1 Rthlr.	14	—	—	—
108 Stufen mit gekehlten fichtenen, dreizölligen Bohlen zu belegen, zu 5 Sgr.	18	—	—	—
8 Ruheplätze desgl. zu 20 Sgr.	5	—	10	—
2¼ Schacht-Ruthen Bruchsteine zu 6 Rthlr. . . .	13	—	15	—
26000 Ziegel, 8 auf den Cubicfufs, zu 9 Rthlr. . .	234	—	—	—
138 Scheffel Kalk, mit Löschen, zu 15 Sgr. . . .	69	—	—	—
9 Schacht-Ruthen Mauersand zu 3 Rthlr. . . .	27	—	—	—
850 Quadratfufs fichtene, dreizöllige Bohlen zu den Stufen und Ruheplätzen, zu 3 Sgr.	85	—	—	—
Für 105 Fufs Handlehnen zu 2 Sgr.	7	—	—	—
Zusammen	562	Rthlr.	22	Sgr.

Die hölzerne Treppe wird kosten:

Dieselbe zu verbinden, aufzustellen und zu befestigen, mit 108 Stufen, zu 2 Rthlr.	216	Rthlr.	—	Sgr.
Die Ruheplätze zu machen, 200 Quadratfufs zu 1½ Sgr.	10	—	—	—
Für 120 Fufs Geländer zu machen, zu 5 Sgr. . .	20	—	—	—
260 Quadratfufs vierzöllige Bohlen zu den Wangen, zu 4 Sgr.	34	—	20	—
780 Quadratfufs dreizöllige Bohlen zu den Trittstufen und Ruheplätzen, zu 3 Sgr.	78	—	—	—
360 Quadradtfufs 1½zöllige Bretter zu den Futterstufen, zu 1⅔ Sgr.	20	—	—	—
Die Treppe von unten zu verschalen, zu rohren und zu putzen, 4 Quadrat-Ruthen zu 12 Sgr., mit Material	48	—	—	—
Das Geländer und die Wangen mit Ölfarbe anzustreichen	45	—	—	—
Für Eisen zur Befestigung der Treppe	36	—	—	—
Zusammen	507	Rthlr.	20	Sgr.

Die steinerne Treppe kostet also, selbst in dem unvortheilhaftesten Falle, wenn sie zwischen Scheidemauern liegt, die verstärkt werden müs-

sen, nur etwa $\frac{1}{10}$ mehr als die hölzerne. Liegt sie vortheilhafter, so werden die Kosten ungefähr gleich sein. Und sogar sparen wird man durch steinerne Treppen in dem Fall, wenn man in einem Hause, bloß um die Feuersgefahr zu vermindern, eine zweite hölzerne Treppe machen müßte. Zu solchem Zweck ist eine zweite steinerne Treppe niemals nöthig.

Durch die steinernen Treppen wird, wie im Eingange auseinandergesetzt, für die Sicherheit der Bewohner eines Hauses gegen Feuersgefahr nicht allein ungemein viel gewonnen, sondern man kann mit Wahrheit sagen, daß ein Haus mit feuergefährlichen hölzernen Treppen noch im höchsten Grade unvollkommen ist. Weit vollständiger wird der Zweck noch erreicht werden, wenn man, nächst den steinernen Treppen, auch noch über den Fluren und Corridoren gewölbte Decken macht. Da die Treppen auf den Fluren liegen, so bleibt, wenn sie von Stein sind, gewöhnlich nicht mehr viel von der Decke zu wölben übrig; so z. B. ist in dem Fall (Taf. XIV. Fig. 1. 2.) nur noch der Raum *PQRS* zu wölben, was nicht bedeutend ist. Die Gewölbe über den Corridoren sind vollends nicht bedeutend und besonders leicht zu machen, weil diese Räume in der Regel nur schmal sind. Es läßt sich also durch Weniges noch ferner eine sehr bedeutende Vervollkommnung erreichen. Hat ein Haus steinerne Treppen und gewölbte Flure und Corridore, so sind die Bewohner beinahe völlig sicher, einem plötzlich entstehenden Feuer entfliehen zu können, ja sie werden noch selbst Vieles von dem Ihrigen retten können, was im entgegengesetzten Fall verloren ginge.

Es kann, wie schon oben bemerkt, bei einem Gegenstande, wo es das Leben der Menschen gilt, niemals auf eine Mehr-Ausgabe von wenigen Procenten ankommen. Aber wenn man auch bloß auf den Geldbetrag sehen wollte, den steinerne Treppen, vielleicht zusammen mit dem Wölben der Corridore und Flure, mehr kosten könnten, so würde man doch sehr irren, wenn man diese mehreren Kosten wirklich als geopfert betrachten wollte. Denn auch der Geldwerth der Häuser wird ja durch diese Vervollkommnung wesentlich erhöht. Wenn vielleicht ein Haus mit steinernen Treppen und gewölbten Fluren und Corridoren wirklich 5 Procent mehr kostete (und größer dürfte der Unterschied nicht sein), so wird sein Werth wohl um 10 bis 20 Procent steigen, und eben so viel verhältnißmäßig mehr an Miethe dafür eingenommen werden können; denn

es giebt Leute genug, welche die Gefahr der hölzernen Treppen und die Sicherheit der steinernen einsehen, und also, da sie ihr Leben lieb haben, gern etwas mehr bezahlen, um in ihren Wohnungen sicher, und ohne beständige Angst vor schmähliger Gefahr, des Nachts ruhen zu können. Die steinernen Treppen, gewölbten Flure und Corridore sind also sogar ein Gegenstand wirklicher Speculation, wobei verhältnifsmäfsig nur sehr wenig zu wagen, aber mit vieler Sicherheit zu gewinnen ist. Wenn der Verfasser dieses Aufsatzes in dem Falle wäre, z. B. zu Berlin ein Haus zu bauen, um es theilweise oder ganz zu vermiethen, und er müfste darauf rechnen, dafs es ihn, mit hölzernen Treppen, 20 Tausend Thaler kosten werde, so würde er in jedem Falle, und ohne alles Bedenken, etwa noch 1000 Rthlr. mehr ausgeben, um seinem Hause steinerne Treppen und gewölbte Flure und Corridore zu verschaffen, und dann gewifs sein, mindestens 100 bis 150 Rthlr. an Miethe mehr dafür zu bekommen, also seine Zulage mit 10 bis 15 Procent verzinset zu erhalten.

Man mag diesen Gegenstand von welcher Seite man will betrachten, so kann und wird man, wenn man mit Unbefangenheit dabei zu Werke gehet, immer nur finden, dafs mit dieser Veränderung der Bauart der Häuser sehr grofse und wesentliche Vortheile verbunden sind.

Der Verfasser dieser Bemerkungen darf also denselben die angelegentlichste Beherzigung wünschen.

Berlin, im März 1829.

19.
Enge Schornsteinröhren.

Kein Wohngebäude kann ohne Feuer-Essen sein. Nicht allein dafs man zum Kochen und Waschen Feuer nöthig hätte, es müssen auch die Wohnzimmer und andere Räume im Winter mehr oder weniger erwärmt werden. In Deutschland, und überhaupt in höheren Breiten als dem 45sten Grade, kommt man nicht ohne Öfen aus; in südlicheren Gegenden bedarf man wenigstens der Camine. Da nun kein Feuer ohne Rauch ist, der Rauch aber von den Wohnungen entfernt werden mufs, weil man ihn in der Nähe nicht erträgt, so müssen in jedem Wohngebäude gemauerte Schornsteinröhren sein, die den Rauch zum Dache hinausführen, wo er Niemand mehr belästigt. Man hat zwar Beispiele an armseligen Hütten, dafs der Rauch in denselben nach Gefallen umherzieht, ohne dafs ihm ein Ausweg angewiesen wäre, oder auch dafs in einigen Gegenden, z. B. in Westphalen, der Rauch nicht zum Dache, sondern durch die Wände und durch Thüren und Fenstern hinaus ziehen mufs: allein solche Beispiele lehren wohl nur, wie es nicht sein mufs. Auch andere Gebäude, als Wohngebäude, bedürfen noch der Schornsteine, z. B. Fabrikgebäude aller Art, Brauereien, Branntweinbrennereien u. s. w. Die meisten Gebäude bedürfen also der Essen und der Rauchröhren.

In alten Zeiten machte man die Rauchröhren häufig ungemein grofs und weit. Man findet in Brauhäusern, und auch in Wohnhäusern, ältere Schornsteine von 10, 12 und mehreren Fufs im Durchmesser, die nur erst nach oben enger zusammengezogen sind. Man machte sie wahrscheinlich in der Meinung so weit, dafs der Rauch um so besser abziehen würde, je mehr Öffnung man ihm gäbe. Aber statt so den Zweck zu erreichen, geschah gerade das Gegentheil. Solche Schornsteine rauchen gerade am ärgsten, und um so mehr, je gröfser und weiter sie sind. Man fiel zwar auf mancherlei künstliche Mittel, den Rauch hinauszutreiben. Gewöhnlich aber übersah man das wirklich wirksame Mittel, die Röhren eng zu machen, damit sie vom Rauch erwärmt werden. Dieses Mittel ist das einzige, welches immer hilft, denn nur

warm steigt der Rauch in die Höhe, erkältet sinkt er nach unten. Auch häufig sehr feuergefährlich wurden in älteren Zeiten die Schornsteine gebaut. Um diejenigen, so nicht gerade unter den Dachforst des Hauses trafen, dort hin zu ziehen, schleifte man sie, nicht auf Mauerwerk, sondern auf hölzernen Balken oder Bohlen. Senkten sich nun diese unter der Last, wie es leicht geschah, so bekam das Mauerwerk der Röhren, da wo es auf dem Holze lag und wo man also den Schaden nicht sehen konnte, Spalten. Durch diese Spalten konnten brennender Rufs, der sich in dem weiten Schornstein reichlich bildete, und selbst kleine emporgetriebene Kohlen oder Brände bis auf das Holzwerk dringen, dasselbe entzünden und so das Haus unbemerkt in Brand setzen, was auch nur zu häufig wirklich geschehen ist. Oder man sattelte die Schornsteine, wie man es nannte, auf die Balken und Kehlbalken auf, das heifst, man setzte die oberen Theile, mittelst ausgekragter Schichten, auf hölzerne Kränze, die auf dem Haupt- oder Kehlgebälke ruhten, welches öfters nöthig gefunden wurde, weil die unteren grofsen Schornsteinbusen die oberen engen Röhren nicht wohl tragen konnten. Senkte sich nun das untere Mauerwerk um etwas, so konnte das obere, indem es vermittelst der Sattelhölzer auf dem Gebälke hängen blieb, davon abgelöset werden. Es konnten also ebenfalls Fugen entstehen, durch welche brennender Rufs und glühende Kohlen bis zu dem Holzwerke dringen und das Haus in Brand setzen konnten.

Erst seit etwa 30 Jahren ist in mehreren Gegenden die Bauart der Schornsteine mehr verbessert, und wenigstens mehr für die Feuersicherheit derselben gesorgt worden. Man litt nun wenigstens nicht mehr, dafs die Schornsteine auf Holz geschleift wurden, sondern hielt darauf, dafs sie unterm Dach bogenförmig zusammengewölbt, oder nur auf darunter gemauerten steinernen Wangen gezogen wurden; man entfernte die Sattelhölzer und anderes Holzwerk aus ihrer Nähe, welches früher zum Theil wohl unmittelbar von dem Rauche gestreift wurde, indem wohl gar zuweilen Balken quer durch die Schornsteine gingen, oder wenigstens in den Wänden der Schornsteinröhren lagen, ohne verblendet zu sein; dem Rauchen beugte man wenigstens theilweise vor, indem man die gar zu weiten Schornsteinröhren abschaffte, über offenen Feuerungen, wie in Küchen, Brauhäusern u. dergl. gleich den Rauchmantel enge zusammen zog, und den Röhren von da an nur noch so viel Durchmesser gab, dafs

die Schornsteinfeger, wenigstens Kinder, hindurchkriechen konnten, um sie zu reinigen. Zu diesem Zwecke mufsten die Schornsteinröhren 18 Zoll oder wenigstens 15 Zoll lang und breit sein, und dieses waren die lichten Öffnungen, auf welche man sie beschränkte.

Obgleich durch diese Verbesserung, besonders in Rücksicht der Feuersicherheit, schon sehr viel gewonnen war, so war man doch, was die Ableitung des Rauches und die Verhinderung des Zurücktritts desselben betrifft, immer nur noch auf halbem Wege stehen geblieben. Denn eine Schornsteinröhre von 15 bis 18 Zoll lang und breit ist immer noch viel zu grofs, als dafs sie in den meisten Fällen hinreichend erwärmt werden könnte; der Rufs setzt sich daran reichlich an, die Röhren rauchen, wie man aus der Erfahrung weifs, öfters unerträglich, und keine künstliche Mittel vermögen den Rauch aus den Häusern zu treiben.

Erst seit ungefähr 10 Jahren ist man hie und da auf das rechte Mittel gefallen, auch dem Übel des Rauchens der Schornsteine gründlich abzuhelfen, nemlich dadurch, dafs man anfing, die Röhren statt 15 bis 18, nur 6, 8 bis 12 Zoll im Durchmesser zu machen, auf die Weise, wie es seit längerer Zeit schon in andern Ländern, besonders in Rufsland, geschieht. Herr C. Herrlich, Kaufmann und Hausbesitzer zu Berlin, früher Architect, hat das Verdienst, einer der Ersten zu sein, die darauf aufmerksam gemacht und von der Bauart der Schornsteine in andern Gegenden, namentlich in Rufsland, Nachricht gegeben haben. Herr Herrlich liefs in seinem Hause hierselbst, Poststrafse No. 13., enge Schornsteinröhren im Jahre 1819 wirklich bauen, beschrieb sie darauf im Jahre 1821, in einer Schrift unter dem Titel: „Anleitung zum Bau des rufsischen Stuben-Ofens, nebst Bemerkungen über die Mittel, welche in Rufsland angewandt werden, um sich in Gebäuden gegen die Einwirkung der Kälte zu schützen. Berlin 1821, bei Stuhr." und setzte darin ihre Vortheile auseinander. Ungefähr seit jener Zeit haben die engen Schornsteinröhren angefangen, hier nach und nach in Gebrauch zu kommen, und man hat überall, wo man sich ihrer bediente, die besten Erfolge davon erfahren. Das erleuchtete Preufsische Gouvernement, auf Alles aufmerksam was gut und nützlich ist, hat diese wesentliche Verbesserung im Häuser-Bauwesen beherzigt und unterstützt. Durch die Allerhöchste Cabinets-Ordre vom 4ten October 1821 ist, abändernd die auf die Weite der Schornsteinröhren bezüglichen früheren Bestimmungen, gesetzlich ge-

stattet worden, daſs auch enge Schornsteinröhren, nach russischer Art, bis zu 6 Zoll im Durchmesser, unter Beobachtung der nöthigen technischen und polizeilichen Vorsichtsmaaſsregeln, angelegt werden dürfen; und in der Verfügung der hohen Ministerien des Handels und des Innern vom 14ten Januar 1822, die sich, nebst der benannten Allerhöchsten Cabinets-Ordre, unter No. 702. und 703. in der Königl. Preuſsischen Gesetzsammlung vom Jahre 1822 befindet, sind diejenigen Beobachtungen vorgeschrieben, welche bei dem Bau der engen Schornsteine zu befolgen sind. Diese Verordnung lautet wörtlich wie folgt:

„Nachdem des Königs Majestät durch die Cabinets-Ordre vom 4ten October v. J. die Anlage enger, vom Schornsteinfeger nicht zu befahrender Schornsteinröhren, für welche in den Berlinischen und einigen andern Feuer-Ordnungen eine gewisse Weite bestimmt worden ist, zu gestatten geruht haben, so wird, in Gemäſsheit der gedachten Allerhöchsten Cabinets-Ordre, hierdurch festgesetzt, daſs beim Bau und bei der Benutzung solcher Röhren, zur Erhaltung der baulichen Festigkeit und Feuersicherheit, folgende Regeln befolgt werden müssen."

„§. 1. Die geringste zulässige Weite der Röhren im Lichten ist, bei einer kreisförmigen Quer-Durchschnittsfläche, sechs Zoll im Durchmesser.

„Durch eine Röhre von dieser Weite kann nur der Rauch aus Drei, in einem oder in mehreren Stockwerken befindlichen, gewöhnlichen Stuben-Öfen abgeführt werden. Münden also mehrere Ofenröhren in die Schornsteinröhre aus, so ist die Durchschnittsfläche verhältniſsmäſsig zu vergröſsern."

„Bei Feuerungen anderer Art, als Heerd- und Kessel-Feuerungen, Brauereien, Branntweinbrennereien u. s. w., für welche, der groſsen Mannichfaltigkeit wegen, keine allgemeine Regeln festgesetzt werden können, ist bei Ertheilung der polizeilichen Erlaubniſs zum Bau, die Gröſse der Quer-Durchschnittsfläche nach dem Gutachten des betreffenden Districts- oder Orts-Bau-Beamten zu bestimmen, und dabei auf die Gröſse der Feuerung und die Vollkommenheit der Anlage, hinsichtlich der Abführung des Rauches, Rücksicht zu nehmen."

„§. 2. Auſser der Kreisfläche kann auch jedes regelmäſsige Vieleck, imgleichen jedes rechtwinklige Viereck, dessen kleinere Seiten aber wenigstens Sechs Zoll messen, zur Form des Quer-Durchschnitts ge-

wählt werden. Der gewählte Querschnitt ist jedoch für die ganze Höhe der Röhre genau beizubehalten und überall senkrecht auf die Richtungslinie der Röhre zu nehmen."

„§. 3. Die Wangen der Schornsteinröhren und die Zungen zwischen denselben, müssen bei gewöhnlichen Stuben- und Heerd-Feuern wenigstens einen halben Stein stark angelegt werden und alles Holzwerk von denselben drei Zoll entfernt bleiben. Wo aber, wegen anhaltender oder starker Feuerung, eine bedeutende Erhitzung der Röhren zu erwarten ist, sind die Wangen, nach Maafsgabe der Umstände, von einem bis auf zwei und einen halben Stein zu verstärken."

„§. 4. Wenn die Röhren nicht lothrecht aufgeführt, sondern gezogen oder geschleift werden sollen; so darf dies Schleifen nur statt finden, entweder in einer Mauer von gehöriger Stärke, oder auf einem massiven Bogen oder massiven Wangen."

„Die Richtung der geschleiften Röhren mufs aber mit der Horizontallinie einen Winkel von wenigstens 45 Graden bilden, und die Ecken, welche aus veränderter Richtung der Röhre entstehen, innerhalb, in einem Bogen von mindestens 3 Fufs Halbmesser, abgerundet werden. Auch kann die Schleifung in einem nach unten gekehrten Bogen geschehen, der von den damit in Verbindung stehenden geraden Richtungslinien tangirt wird."

„Das Schleifen der Röhren unter einem kleinern Winkel als 45 Grad kann nur in einzelnen Fällen, mit Genehmigung der betreffenden Regierung, gestattet werden.

„Eine Aufsattelung der Röhren auf Holzwerk darf nicht statt finden."

„§. 5. Wenn Röhren durch den Dachraum, oder durch hohe Stockwerke, aufser Verbindung mit Mauern, also freistehend aufgeführt werden, ist auf gehörige Stabilität Bedacht zu nehmen, und bei den desfalsigen Bestimmungen in jedem einzelnen Falle die Tüchtigkeit der zu verwendenden Materialien und die Genauigkeit der Arbeit nach örtlichen Verhältnissen zu berücksichtigen."

„Als Regel ist anzunehmen, dafs

„a) einzelne Röhren, welche mit Einschlufs der Wangen nicht über 2 Fufs im Durchmesser, oder wenn sie ein Viereck bilden, nicht über 2 Fufs breit sind, höchstens 12 Fufs hoch;

„b) zwei oder mehrere mit einander verbundene Röhren, welche in einer Reihe liegen, und einen Röhrkasten von dieser oder geringerer

Breite bilden, nicht über 16 Fuſs hoch, frei aufgeführt, bei gröſserer Höhe aber mit Pfeilern im gehörigen Verbande versehen und diese Pfeiler an den langen Seiten der Röhren oder Röhrkasten angebracht werden müssen, in sofern der Querschnitt der Röhren oder Röhrkasten von dem Kreise oder Quadrat abweicht, wogegen es

„c) bei Aufführung von Röhrkästen nach (Taf. XIV. Fig. 6.) in den gewöhnlich vorkommenden Fällen keiner Verstärkung durch Pfeiler bedarf. Röhren, die, entweder einzeln oder in einer Reihe liegend, mehr als 4 Fuſs hoch über der Dachfläche aufgeführt werden, müssen Einen Stein starke Wangen erhalten, oder tüchtig geankert werden. Eine gehörige Ankerung ist jedenfalls nöthig, wenn die Höhe mehr als 8 Fuſs beträgt."

„Bei diesen Regeln, welche als Anhalt zu näheren Bestimmungen dienen, werden überall gute Materialien und sorgfältige Arbeit vorausgesetzt."

„§. 6. Die Reinigung der Röhren von staubartigem Ruſs, der sich darin ansetzen kann, geschieht mittelst Bürsten, von der Form des Querschnitts der Röhre."

„Die Bürsten werden an einem Seile auf und niedergezogen, nachdem das Seil mit Hülfe eines Gewichts (am besten in Gestalt einer Kugel) heruntergelassen worden. Der hiernach erforderliche Reinigungs-Apparat muſs in jedem Hause, welches mit dergleichen engen Röhren versehen ist, gehalten, und die Reinigung so oft bewirkt werden, als es, mit Rücksicht auf die Anzahl und Gröſse der Feuerungen, nöthig ist. Bei jeder Reinigung ist die Röhre an den äuſsern Seiten genau zu besichtigen, damit eine entstehende Schadhaftigkeit nicht lange unbemerkt bleibe."

„§. 7. Jede Röhre ist unten, wo sie anfängt, und über dem obersten Dachboden, imgleichen, bei mehr als zweimal veränderter Richtung, auch in der Mitte, Behufs der Reinigung, mit einer Seiten-Öffnung von der erforderlichen Gröſse zu versehen, und diese Öffnungen sind mit eisernen, in Falze schlagenden Thüren, genau zu verschlieſsen."

„Münden mehrere enge Röhren in der Höhe des obersten Dachbodens in einen weitern Aufsatz aus, so erhält nur der letztere eine Thür."

„Alle diese Thüren dürfen jedoch weder unter einer hölzernen Treppe, noch in der Nähe von anderem Holzwerk angebracht werden, sondern müssen wenigstens 3 Fuſs von letzterem entfernt bleiben, auch

ein Vorpflaster auf dem zunächst darunter befindlichen Boden erhalten, welches 2 Fuſs breit ist, und in der Länge, auf jeder Seite um 2 Fuſs über die Thürbreite hinausgeht."

„Modificationen der vorstehenden Vorschriften, je nachdem die Erfahrung sie an die Hand geben dürfte, bleiben vorbehalten; vorläufig aber sind dieselben bei allen Neubauen und Abänderungen, von den Mauermeistern, bei Vermeidung der auf feuergefährliche Anlagen gesetzlich bestimmten Strafe, ganz genau zu befolgen."

Berlin, den 14ten Januar 1822.

Ministerium des Handels. von Bülow.

Ministerium des Innern. von Schuckmann.

Die vorstehende Verordnung ist hier besonders für Leser im Auslande, für welche sie ebenfalls Interesse haben wird, in ihrer ganzen Ausdehnung mitgetheilt worden.

Diese wesentliche neue Verbesserung des Baues der Schornsteine ist nun zwar so überaus einfach, daſs sie, selbst wenn die Bauart in andern Ländern nicht schon üblich gewesen wäre, schwerlich eine Erfindung zu nennen sein würde. Gleichwohl ist der Gegenstand, wegen seiner mehrfachen Vortheile, die sich nicht auf die Vertreibung des Rauches aus den Häusern allein beschränken, für den Häuserbau ungemein wichtig und nützlich.

Daſs man die Schornsteinröhren seit so langer Zeit gröſser machte als an sich selbst nothwendig war, kann nur daher gekommen sein, daſs sie in der That so groſs nöthig waren, um von *durchkriechenden* Schornsteinfegern gereinigt zu werden. Hätte man nicht so fest an dieser Art der Reinigung gehalten, so würde man unfehlbar sehr bald von selbst auf die engen Röhren gekommen sein; denn es ist seit uralter Zeit bekannt, daſs der Rauch nur erwärmt nach oben steigt, und es fällt in die Augen, daſs eine enge Röhre eher erwärmt werden kann, als eine weite. So wie es aber gewöhnlich ist, daſs ein Übel das andere erzeugt, so war es auch hier. Es waren einmal Schornsteinfeger da, die sich hauptsächlich davon ernährten, durch die Röhren durchzukriechen, und folglich muſsten die Röhren weit sein: die Röhren wurden weit gemacht, und darum muſste man nun wieder Schornsteinfeger haben, um sie zu reinigen, denn es setzte sich jetzt zu viel Ruſs in den

Röhren an, als dafs er anders weggeschafft werden konnte. Die weiten Röhren waren ein Übel, die Beschäftigung der Schornsteinfeger ist es auch, denn es werden leider sogar Kinder dazu genommen, die nun von Jugend an ihr Leben in beständigem Schmutz zubringen müssen, und deren Gesundheit durch die Art ihrer Arbeit schon von früh an untergraben und sehr bald ruinirt wird. Man hat endlich eingesehen, dafs es nicht nöthig ist, Menschen durch die schmutzigen Röhren zu schicken, um sie zu reinigen, sondern dafs das Nemliche, wenn die Röhren eng sind, durch einfache Werkzeuge geschehen kann, und man hat alle die Vortheile gewonnen, welche den engen Röhren eigenthümlich sind.

Da die engen Schornsteinröhren durchaus nichts Neues, sondern wie gesagt in andern Ländern schon von alter Zeit her üblich, in andern Gegenden aber ebenfalls nun schon bekannt geworden und vor dem Gesetz verhandelt sind; so könnte es sehr überflüssig scheinen, dafs sich die gegenwärtige Schrift noch damit beschäftigt. Allein in der That sind sie in unserer Gegend noch keinesweges so allgemein bekannt, als zu wünschen wäre, vielmehr werden noch immer bei weitem mehr Schornsteine nach älterer Art gebaut, als nach der neuern. Aus diesem Grunde hat es dem Herausgeber nicht überflüssig, sondern vielmehr nützlich geschienen, dafs auch das gegenwärtige Journal davon spreche. Da sich dasselbe einer grofsen Zahl von Lesern erfreut, so wird es dazu beitragen, auch diesen nützlichen Gegenstand allgemeiner bekannt zu machen. Es soll also auch hier, von Neuem, eine Übersicht der Vortheile der engen Schornsteinröhren gegeben und zuvor einiges Nähere über die Bauart derselben gesagt werden.

Man legt die engen Schornsteinröhren, wie die weiten, in oder an die Scheidemauern, nur ist solches mit den engen Röhren leichter, weil schon eine dünnere Mauer eine enge Röhre eher versteckt, als eine weite, und es sind also weniger vorspringende Pfeiler, der engen Röhren wegen nöthig, als für die weiten. Sechszöllige Röhren, rund oder viereckig, finden mit ihren $\frac{1}{2}$ Ziegel, also etwa 5 bis $5\frac{1}{2}$ Zoll dicken Wangen, schon in einer 16 bis 17 Zoll, folglich $1\frac{1}{2}$ Ziegel dicken Mauer Raum, ohne alle vorspringende Pfeiler, während eine gewöhnliche, 15 bis 18 Zoll weite Röhre, schon eine 25 bis 29 Zoll, also über $2\frac{1}{2}$ Ziegel dicke Mauer erfordert, um ohne vorspringende Pfeiler darin Raum zu haben. Man kann also in eine $1\frac{1}{2}$ Ziegel dicke Mauer, ohne alle Pfeiler, eine Reihe

sechszölliger Röhren neben einander legen, und vier solcher Röhren neben einander nehmen erst, mit ihren Wangen oder Zungen, $3\frac{1}{2}$ Fufs in der Länge ein. Sind die Röhren gröfser als 6 Zoll im Lichten, etwa 8, 9 und bis 12 Zoll, welches das Äufserste ist was in gewöhnlichen Fällen nöthig sein kann, so finden sie immer noch in einer 2 Ziegel dicken Mauer, ohne Vorsprünge, Platz. Ob man mehrere Röhren in eine Reihe neben einander legen oder mehr gruppiren will, wie nach (Taf. XIV. Fig. 6.), kommt mit darauf an, wie sie zum Dache hinaus geführt werden sollen. Soll ein Schornstein freistehend zum Dache hinausgehen, so ist es gut, die Röhren möglichst schon von unten an zu rangiren; sollen aber, etwa von zwei Seiten eines Corridors, mehrere Röhren unterm Dache zusammengewölbt werden, so können sie recht gut reihenweis liegen, wie (Fig. 7.). Es ist aber gut, das Zusammenwölben der Röhren, und noch mehr das Schleifen auf untergemauerten Wangen, besonders nach verschiedenen Richtungen, möglichst zu vermeiden, weil senkrechte Röhren immer am besten ziehen und auch leichter zu bauen und zu reinigen sind. Nur in Fällen wie (Fig. 7.) ist das Zusammenwölben weniger nachtheilig. Liegen Röhren blofs an einer Seite, aufser der Mitte eines Gebäudes, so mauere man sie lieber, wenn der Forst nicht gar zu weit entfernt ist, und also die Röhren nicht gar zu hoch über dem Dache frei stehen müssen, gerade auf, neben den Forst hinaus, bis über denselben, verstärke sie, wenn sie nicht hinreichend gruppirt werden können, durch Pfeiler, und verdichte die Kehlen im Dache, die an den neben dem Forste hinausgehenden Schornsteinen oberhalb entstehen, etwa durch Metallstreifen. Bei gut entworfenen Gebäuden werden indessen in der Regel die Feuer-Essen meistens ziemlich gerade unter den Forst treffen, und selbst das Zusammenwölben der Röhren von zwei Seiten eines Corridors wird, wenigstens in gröfseren Gebäuden, nicht häufig vorkommen, weil man dort die Corridore immer besser an die Seite legt als in die Mitte, wo dann die Röhren, auf den Quer-Scheidewänden stehend, gerade zum Dache hinausgehen können.

Der Regel nach liegen Schornsteine am vortheilhaftesten in Scheidemauern, an welche auf beiden Seiten Zimmer oder Räume stofsen, die geheitzt werden sollen, denn dann theilen sie nicht allein diesen Räumen noch die Wärme des in ihnen aufsteigenden Rauchs mit, sondern sie werden selbst auch am wenigsten erkältet, was zum Hinaustrei-

ben des Rauches wesentlich nöthig ist. Wenn also z. B. *A* und *B* (Fig 8.) Zimmer sind, welche durch die Öfen *C* und *D* geheitzt werden sollen, so darf man nur die Scheidemauer *EF*, zwischen den beiden Zimmern, wenn sie etwa wie gewöhnlich nur einen Ziegel dick ist, etwa von *G* bis *F*, so lang als die Öfen, bis auf $1\frac{1}{2}$ Ziegel breit verstärken, so kann man darin die Röhren für die Öfen aus mehreren auf einander folgenden Etagen legen, und wenn nun der Corridor *H* an einer Seite des Gebäudes liegt, wie es am besten ist, so werden die Röhren *GF* durch Pfeiler, die auf der Mauer *IK* ruhen, verstärkt, ziemlich gerade zum Forst hinausgeführt werden können. Zu der Verstärkung *GF* der Scheide-Wand passend, kann man derselben am andern Ende, welches etwa an die Ringmauer stöfst, eine gleiche und gleich lange Verstärkung geben und darüber Bogen schlagen, so dafs der schwächere Theil *EG* der Wand in Nischen liegt. Dadurch wird die Wand noch haltbarer, das Zimmer wird regelmäfsiger und der Anschlufs des Gebälkes an die Wand hat weniger Schwierigkeiten. Liegt aber der Corridor in der Mitte des Gebäudes, so wird man die Röhren nach (Fig. 9.) in die Corridorwand legen müssen, um sie mit denen in der gegenüberliegenden Corridorwand unterm Dache zusammenzuwölben. Diese Wände an den Corridoren wird man dann ebenfalls durchweg so dick machen, dafs die Röhren Raum darin finden. Sind die Corridorwände, etwa aus andern Gründen, noch dicker, als für die Röhren nöthig ist, so lege man diese nach der Seite der Zimmer, so dafs ihre Wangen hier nur die geringste Dicke von $\frac{1}{2}$ Ziegel bekommen, damit Röhren und Zimmer sich möglichst wechselseitig erwärmen. Liegt der Corridor an der Seite, und die Röhren wie (Fig. 8.), so darf die Corridorwand, gleich den übrigen Scheidewänden, nur Einen Ziegel dick sein, wenn nicht etwa die daran stofsenden Zimmer zu lang sind. Liegen die Heitzungen nicht am Corridor, sondern zwischen Zimmern, so richtet sich die Lage der Röhren nach den jedesmaligen Umständen. Sie können aber immer in den Mauern liegen, welche man, wenn sie nicht schon dick genug sind, in der Gegend der Röhren so viel verstärkt, dafs die Röhren darin Raum haben. Wenn die Wände etwa von Bruchsteinen sind, welche dem Feuer nicht widerstehen, so mufs man die Einfassung der Röhren, wie auch bei den weiten Schornsteinen, von Ziegeln machen. Widerstehen auch die Steine dem Feuer, so sind die Ziegel doch meistens wenigstens wohlfeiler als bearbeitete Steine.

Meistens werden die engen Schornsteinröhren zur Abführung des Rauchs von Öfen und Caminen dienen. Camine liegen entweder in den Wänden oder an den Wänden, wie bei *A* (Fig. 10.), oder in der Ecke des Zimmers, wie bei *B* (Fig 10.). Sie werden oben zusammengezogen, und die Röhre kommt dann in die Wand zu liegen, wie bei *a* oder *b*. Ist die Wand nicht dick genug, so verstärkt man sie, so viel als nöthig ist, über dem Camin, so breit als derselbe. Unter den Öfen sind bekanntlich die Zug-Öfen, die von innen geheitzt werden, die besten, denn sie führen die verdorbene Luft aus den Zimmern, reinigen also die Luft in denselben und machen sie gesünder; sie können bequemer geheitzt werden und theilen auch noch den Zimmern, mit demselben Feuer, mehr Wärme mit, weil sie auch, während das Feuer brennt, wenn man die Thür öffnet, gleich Caminen, noch strahlende Wärme in das Zimmer senden. Wo also nicht besondere Umstände die Zug-Öfen verbieten, wird man sie überall, statt von außen zu heitzender Öfen machen.

Die Schornsteinröhre für einen einzelnen Ofen ist niemals größer als 6 Zoll im Durchmesser oder im Gevierte nöthig. Wenn *C* (Fig. 11.) ein solcher Zug-Ofen ist, der bei *c* oder bei *d* geheitzt wird, so kann man die Rauchröhre, etwa in *e*, in die Scheidewand, die an ein anderes Zimmer stößt, oder in *f*, in die Corridorwand legen. Auch wenn der Ofen rund ist, nach der punctirten Linie, oder länglich, wie bei *A* (Fig. 12.). Befinden sich Zimmer unterhalb, so kommen die Röhren ihrer Öfen neben einander zu liegen, wie *e*, *e*, *e*, *f*, *f*, . . . (Fig. 12.). Öfen in über einander liegenden Zimmern, in sofern sie sich an den nemlichen Wänden befinden, können zwar eine und dieselbe Schornsteinröhre erhalten, und es kann also aus 2, 3 und 4 Öfen der Rauch in eine und dieselbe Röhre geleitet werden, nur muß alsdann, erstlich, die Röhre etwas größer gemacht werden, etwa um 1 Zoll für jeden neuen Ofen weiter im Durchmesser oder im Gevierte, zweitens muß die Röhre in jedem Stockwerke, unmittelbar unter dem Eintritt des Rauchs aus dem Ofen in dieselbe, durch einen besondern Schieber verschlossen werden können; denn gingen die Röhren von unten bis oben ohne Schieber fort, und die obern Öfen würden geheitzt, ohne daß Feuer in den untern wäre, so könnte der Rauch sich, weil der untere Theil der Röhren kalt bleibt, hinunter senken und durch die ungeheitzten Öfen in die untern Zimmer dringen. Diese Schieber und ihre Benutzung haben nun aber einige

Schwierigkeit; denn einestheils lassen sie sich nicht ganz bequem anbringen, anderntheils müssen sie jedesmal geschlossen werden, wenn die obern Öfen geheitzt werden sollen, ohne die untern, und wenn die untern geheitzt werden, müssen sie noch aufmerksamer geöffnet werden. Deshalb ist es bedenklich, mehreren übereinander liegenden Öfen eine und dieselbe Schornsteinröhre zu geben, und es ist besser, daſs in jeder Etage neue Schornsteinröhren anfangen. Öfen dagegen, die nebeneinander oder an einer und derselben Wand liegen, wie *A* und *B* (Fig. 12.), auch wenn ihrer drei oder viere wären, können eher eine und dieselbe Schornsteinröhre erhalten. Man darf bloſs darauf sehen, daſs der Rauch aus verschiedenen Öfen, nicht in gleicher Höhe, sondern in etwas verschiedener Höhe, etwa je um einen Fuſs höher, in die Röhre trete, damit er nicht aus dem einen Ofen in den andern, der etwa nicht gleichzeitig geheitzt wird, dringen möge; desgleichen daſs die Schornsteinröhren für jeden mehreren Ofen etwa um 1 Zoll weiter gemacht werden.

Alle Ofen-Schornsteine ohne Ausnahme müssen ganz bis zum Dache hinaus durch Zungen von den anliegenden abgesondert werden. Niemals dürfen sich zwei und mehrere Röhren oberhalb in Eine vereinigen, weil sonst der Rauch aus einer in die andere zurücktreten könnte. Wo Röhren etwa den Rauch in Rauchkammern unter dem Dache absetzen sollen, müssen sie dennoch ganz abgesondert durch die Rauchkammern hindurch gehen, in welchen man nur den Rauch vermittelst Schieber muſs nach Belieben eintreten lassen können. Niemals dürfen die Röhren in den Rauchkammern endigen und aus ihrer Decke neue aufsteigen, weil diese letztern nicht ziehen würden.

Wo ein Ofen-Schornstein anfängt, sei es in einem untern oder obern Stockwerk, bekommt er immer einen festen Boden und eine mit einer eisernen Thür verschlieſsbare Öffnung zur Seite, deren Boden mit dem Boden der Röhre in gleicher Ebene liegt, damit durch dieselbe der bei der Reinigung herabfallende Ruſs herausgezogen werde könne. Z. B. wenn *e* (Fig. 12.), oder *ee* in der Ansicht (Fig. 13), der Schornstein für den Ofen *A*, oder für die Öfen *A* und *B* ist, so bekommt er einen Seiten-Canal *ep* (Fig. 13.) am Boden der Röhre, der bei *p* mit einer eisernen Thür verschlossen wird, damit durch diesen Canal der Ruſs herausgezogen werden könne Die Thür bei *p* muſs aber sehr dicht schlieſsen und fest verschlos-

sen gehalten werden, damit keine kältere Luft zutreten könne, die den Zug der Röhren vermindern würde. Eben so sind bp, fq (Fig. 10. und 11.) die Reinigungs-Canäle für die zu dem Camine B, oder Ofen C, gehörigen Schornsteinröhren b und f. Man muſs die Öffnungen der Reinigungs-Canäle möglichst auf die Corridore und Flure bringen, damit der Ruſs dort herausgezogen werden könne und nicht die Zimmer damit verunreinigt werden dürfen. Deshalb muſs man auch, wenn Röhren aus verschiedenen Etagen neben einander liegen, wie z. B. (Fig. 11.), in jeder Etage diejenige Röhre, welche zu den Öfen oder Caminen derselben gehört, dem Reinigungsorte zunächst legen. Z. B. wenn in (Fig. 12.) H der Corridor ist, so kann von den neben einander liegenden Röhren e, e', e'', ... diejenige, welche zu den Öfen A und B gehört, nur e sein, nicht e' oder e'', weil nur e den Ausgang nach p bekommen kann. Wenn die Röhren in der Corridorwand liegen, wie f, f', . . ., so kann jede gleichmäſsig zu dem Ofen in diesem Stockwerk gehören, jedoch wird man sie so anordnen, daſs sie für die Ausströmung aus dem Ofen am bequemsten liegt. Will man das Herausziehen des Ruſses in den verschiedenen Etagen vermeiden, welches, wenn es nicht auf Corridoren oder Fluren sondern nur in den Zimmern möglich ist, allerdings viel Unannehmlichkeit hat (weshalb man für die gewöhnlichen Röhren in solchen Fällen Camine zu machen pflegt, die aber viel Zug machen), so kann man die engen Röhren sämmtlich, auch die, welche zu Öfen in den oberen Etagen gehören, bis in das Souterrain hinunterreichen lassen, um dort den Ruſs herauszuziehen.

Die innere Einrichtung der Öfen, sie mögen von Eisen, oder von Kacheln, oder von Ziegeln sein, oder eiserne Kästen in durchbrochenen Gehäusen von Kacheln oder Ziegeln haben, welches letztere besonders vortheilhaft ist, weil solche Öfen beide Vortheile vereinigen, die Wärme schnell mitzutheilen und sie lange nachhaltig zu bewahren, ist kein Gegenstand des gegenwärtigen Aufsatzes. Es mag hier nur so viel bemerkt werden, daſs es jedesmal vortheilhafter ist, wenn, wie bei den russischen Öfen, der letzte Zug, der unmittelbar den Rauch in den Schornstein führt, nicht steigt, sondern fällt, und daſs also die Rauchröhre des Ofens nicht oberhalb in den Schornstein geht, sondern unterhalb. Deshalb müssen dann auch die Schornsteinröhren, welche in diesem oder jenem Stockwerk anfangen, jedesmal bis beinahe auf den Fuſsboden

reichen, etwa bis 1 oder 1½ Fuſs über denselben, und in dieser Höhe werden auch die Reinigungs-Canäle, wie *ep* (Fig. 12. und 13.), gemacht. Die eigentliche Rauchröhre jedes Ofens bekommt einen besondern Schieber, besser *zwei* Schieber neben einander, mit einer Luftschicht dazwischen, zum vollkommeneren Verschluſs. Die russischen Öfen haben Öffnungen in dem letzten Zuge, welche durch horizontale, doppelte Deckel verschlossen werden, deren einer über den andern greift. Sie heiſsen in der dortigen Sprache Wiuschke. (Man sehe die oben erwähnte Schrift des Herrn Herrlich, S. 14.) Die Schieber der Schornsteinröhren, z. B. wenn eine und dieselbe Röhre zu mehreren übereinander liegenden Öfen gehört, sind natürlich davon unabhängig und finden auſserdem statt; auch die Thüren vor den Reinigungs-Canälen.

Der Fall, wenn Öfen, besonderer Umstände wegen, durchaus nicht aus den Zimmern geheitzt werden dürfen, wie z. B. in Archiven, Kanzelleien und andern Räumen, in welchen sich viele brennbare Gegenstände befinden, und wo es also wegen der Kohlen und Funken die möglicherweise unbemerkt aus dem Ofen fallen können, feuergefährlich wäre, das Feuer von innen anzuzünden, macht in Rücksicht der bisher beschriebenen Beobachtung bei dem Bau der Schornsteinröhren keinen Unterschied. Es kommt nur darauf an, die Schornsteinröhren neben der Einheitzung schicklich anzuordnen. In den hier angenommenen Fällen wird der Ofen meistens vom Flur oder Corridor aus geheitzt werden. Es sei also *A* (Fig. 14.) der für das Zimmer *B* bestimmte Ofen und *ab* die Einheitzung, die keinesweges ein besonderes Vorgelege, wie gewöhnlich, sondern ein bloſses Loch durch die Mauer, welches bis *a* in den Ofen fortgeht, erfordert, von der Gröſse wie die gewöhnlichen Einheitzthüren der Zug-Öfen, also 1 Fuſs breit und 1 Fuſs hoch, wenn die Mauer nicht zu dick ist, und 1½ Fuſs bis 2 Fuſs hoch in dicken Mauern, auſsen bei *b*, besser innen bei *a*, mit einer eisernen Thür, und dann auch noch bei *b* mit einer Thür, die, wenn sie von Holz ist, wenigstens noch immer mit Blech bekleidet werden muſs, besser aber, auch von Eisen gemacht wird, verschlieſsbar. Alsdann kann man die zu dem Ofen gehörige Schornsteinröhre entweder in die Scheidewand, in *e*, oder in die Corridorwand, in *f* legen. Sie geht bis etwa 1 Fuſs über den Boden hinunter und erhält ihren Reinigungs-Canal, im ersten Falle nach der Richtung *ep*, im zweiten Falle in *fq*. Man könnte auch die Schornsteinröhre über die Einheitzung, in *r* legen, und sie un-

ten blofs mit einem eisernen Schieber verschliefsen, so dafs, wenn dieser Schieber aufgezogen wird, der Rufs beim Reinigen in die Einheitzung fallen, und also diese zugleich zum Reinigungs-Canal dienen kann. Allein dieses würde weniger gut sein, weil dann einestheils die Schornsteinröhre weniger tief hinunterreichen würde, und also der Zug im Ofen weniger tief fallen könnte, anderntheils aber, weil die durch die Einheitzung einströmende Luft, die gewöhnlich sehr kalt ist, die Schornsteinröhre durch den blofsen Schieber hindurch zu sehr erkälten würde. Wenn es jedoch etwa für aneinander liegende Röhren an Raum fehlen sollte, so könnte man dem letzten Übelstande auch durch doppelte Schieber abhelfen und dann die Schornsteinröhre über den Einheitz-Canal setzen. Um das Einheitzen, zumal wenn die Corridorwand dick ist, bequemer zu machen, kann man das Einheitzloch aufsen auf $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs breit und hoch erweitern, wie bei *xy* (Fig. 14.). Die Einheitz-Öffnung ist dann nur, in dem $\frac{1}{2}$ Ziegel dicken Rest der Mauer, 1 Fufs im Quadrat weit. Sie wird mit der eisernen Einheitzthür, die erweiterte Öffnung aufsen mit einer hölzernen Thür verschlossen. Wenn Zimmer neben einander liegen, die von aufsen geheitzt werden müssen, ist es in jedem Falle besser, ihren Schornstein in die Wand zwischen den Öfen zu legen, also etwa in *e* (Fig. 14.). Dieser Schornstein bekommt dann seinen Reinigungs-Canal in *ep*.

Bei engen Schornsteinröhren, die den Rauch von offnen oder verdeckten Küchenfeuern, von Braukesseln, Branntweinblasen, von Luftheitzkammern u. s. w. abzuführen bestimmt sind, wird man im Allgemeinen nur die gewöhnlichen Regeln für weite, vom Schornsteinfeger zu befahrende Röhren zu beobachten haben. Die Bestimmung der Weite dieser Röhren soll nach den oben angeführten, im Preufsischen geltenden gesetzlichen Vorschriften, von den Umständen abhängen. In der Regel wird man finden, dafs Röhren von 12 Zoll im Durchmesser oder im Gevierte zulänglich sind.

Eine Schwierigkeit ist bei den engen Röhren, sie genau gleich weit aufzumauern, welches durchaus nothwendig ist, damit der Rauch ungehindert abziehen könne. Am besten ist es, die Röhren um eine hölzerne Chablone zu mauern, nemlich um einen hölzernen Klotz von einigen Fufs lang, dessen Querschnitt dem Querschnitt der Röhre gleich ist. So wie die Röhre so weit aufgemauert ist, dafs der Klotz beinahe ganz

darin steckt, zieht man ihn heraus und setzt ihn höher wieder auf; u. s. w. Man mufs aber die Ziegel nicht scharf an den Klotz legen, damit sie ihn nicht einklemmen. Für Krümmungen der Röhren mufs man entweder eigene, danach geformte hölzerne Chablonen haben, oder sehr aufmerksam, nach dem Maafs, darauf sehen, dafs sie überall gleich weit werden. Inwendig werden die Röhren dünn mit Kalk glatt abgerieben, und zwar sogleich beim Aufmauern, weil nachher nicht dazu zu gelangen wäre. Ob der Querschnitt der Röhre rund oder viereckig sei, ist, wenn man nach Chablonen mauert, gleich. Bei runden Röhren ist es indessen nicht gut, viel Ziegelstücke dazu zu gebrauchen, weil sie beim Reinigen losgebrochen werden könnten. Es ist gut, wenn man danach geformte Ziegel hat. Noch besser ist es, wenn man thönerne Röhren, wie die zu Wasserleitungen, vermauert, die dann auch gar nicht von innen verstrichen werden dürfen und in welchen sich noch weniger Rufs ansetzt. Auch viereckig können dergleichen Röhren sein Die blofs einen halben Ziegel starken Wangen sind, wo sie unmittelbar am Holzwerk anliegen, immer noch mehr oder weniger feuergefährlich, weil das Feuer möglicherweise durch offene Fugen zwischen die Ziegel hindurch dringen kann. Daher ist es in solchen Fällen sicherer, sie wenigstens drei Viertel Ziegel dick mit gedeckten Fugen zu mauern.

Die Reinigung enger Schornsteinröhren von Staub und Rufs, der sich darin ansetzen könnte (Glanzrufs bildet sich darin in der Regel nicht), geschieht allemal von oben, durch eine Bürste *A* (Fig. 15.), die man von einem Gewicht, am besten einer eisernen Kugel *B*, von 10 bis 15 Pfund schwer, herabziehen läfst. Oben an der Bürste ist ein Seil *ab* befestigt, welches man in der Hand behält und durch welches man die Bürste, nachdem sie von der Kugel bis unten hinabgezogen ist, wieder herauf zieht. Man läfst die Bürste von dem Gewicht wiederholentlich hinabziehen, zieht sie wieder herauf, und so abwechselnd weiter, bis kein Rufs mehr herabfällt, welches man unten in dem Reinigungs-Canale sieht, durch welchen der Rufs herausgezogen wird. Diese Verrichtung kann durch Schornsteinfeger, oder auch durch eigene Domestiken gechehen. Die Bürste hat einen Kern von schwerem Eichenholz, der 2 bis 3 Zoll weniger im Durchmesser hat als die Röhre, und 1 oder 2 Zoll höher als breit ist. Die Borsten der Bürste sind etwas länger als der halbe Unterschied der Durchmesser des Bürstenkerns und der Röhre, damit sie sich biegen müssen und die Wände der Röhre angreifen.

Statt gewöhnlicher starker Schweinsborsten hat man auch Fischbein in den Kern der Bürste gesetzt; jedoch thun gute Borsten auch ihre Dienste. Wenn die zu reinigenden Röhren sehr tief hinunter reichen, und besonders wenn sie mehrere Wendungen und Biegungen haben, mufs das Gewicht, welches die Bürste herunter zieht, schwerer sein, um sie hindurch zu ziehen. Wenn jedoch die Röhre mehr als zweimal ihre Richtung verändert, so mufs die Reinigung, wie es auch die gesetzliche Vorschrift will, absatzweise geschehen, und es müssen in verschiedenen Höhen Thüren sein, um die Bürste in die Röhre zu bringen. Es ist leicht zu sehen, dafs besonders viele und bedeutende Wendungen der Röhren die Reinigung derselben erschweren, noch weit mehr als die Höhe oder Länge der Röhren. Daher ist es, auch in sofern betrachtet, gut, die Röhren möglichst gerade und senkrecht hinauf zu mauern. Die Öffnungen in den Röhren, um die Bürste, der Reinigung wegen, in dieselben von der Seite hineinzubringen, sind viereckig, so breit als die Röhre, und anderthalbmal so hoch wie *CD* (Fig. 15. und 17.). Eine solche Öffnung mufs jedesmal durch eine eiserne Thür verschlossen werden können, welche in einer eisernen gefalzten Zarge *cd* (Fig. 15.) auf- und zugemacht werden kann. Da theils die Brüstung *D* der Thür, theils das Seil, woran die Bürste und die Kugel hängt, beschädigt werden würden, wenn man das Seil über die Brüstung hin und her ziehen wollte, auch das Aufziehen des Seils schwer sein würde, so läfst man es über eine hölzerne Rolle *E* (Fig. 15. und 16.) laufen. Diese Rolle, etwa 3 Zoll im Durchmesser, und beinahe so lang als die Röhre weit, ruht, mit ihren eisernen Zapfen *p* und *q*, in eisernen Pfannen, welche an eiserne Schienen *rr* und *s* angeschmiedet sind. Die Schienen sind fest eingemauert und stehen etwas zurück, so dafs sie mit ihren Zapfenlagern in die Röhre nicht vorragen, wie es in den Figuren vorgestellt ist. Die Schienen mit den Zapfenlagern bleiben beständig in der Röhre: denn sie sind eingemauert; die Rolle aber wird herausgenommen und nur eingelegt, wenn die Reinigung vor sich gehen soll, und zwar natürlich erst, nachdem die Kugel und dann die Bürste in die Röhre gesteckt worden. Über die Rolle läfst sich dann das Seil leicht auf- und niederziehen. Man kann auch unten an dem Gewicht noch ein Seil befestigen, um demselben, wenn es etwa, besonders bei Biegungen der Röhren, nicht hinlänglich sein sollte, herunter ziehen zu helfen. Auch ist zu bemerken, dafs statt einer Bürste auch

ein Kreuzbesen, der aus vier gewöhnlichen Besen kreuzweise und so, dafs die Stamm-Enden der Reiser inwendig gegen einander stofsen, zusammengebunden wird, gebraucht werden kann und öfters noch bessere Dienste thut als die Bürste.

Dafs die engen Schornsteinröhren nach der Verordnung, aufser bei wiederholten Wendungen, auch auf dem obersten Dachboden Seiten-Öffnungen, der Reinigung wegen, haben sollen, ist augenscheinlich nicht der Beförderung der Feuersicherheit wegen geheifsen, sondern vielmehr eine Vergünstigung zur Beförderung der Bequemlichkeit der Reinigung. Denn offenbar ist es noch feuersicherer, die Seiten-Öffnungen auf dem obersten Dachboden, wo sie besonders genau schliefsende Thüren und die verordneten Vorpflaster haben müssen, damit keine Funken hinausdringen und benachbartes Holzwerk ergreifen können, gar nicht zu machen, sondern die Bürste ganz von oben in die Röhren zu bringen, zu welchem Ende dann der Schornsteinfeger zum Dache hinaus, an den Forst hin steigen mufs. Dieses geht auch, besonders wenn die Reinigung nicht durch Domestiken, sondern durch Schornsteinfeger geschieht, sehr gut an. Es ist nur nöthig, dafs man eine Luke oder Klappe nahe am Forst und am Schornstein macht, durch welche der Schornsteinfeger, mittelst einer Leiter, vom obersten Dachboden nach dem Schornstein hinaussteigen kann, und dafs man ihm dort einen festen Stand verschaffe, entweder indem man einen Tritt am Mauerwerke des Schornsteins auskragt, oder ein Paar starke, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs seitwärts überragende eiserne Stangen einmauert, worauf der Schornsteinfeger, entweder unmittelbar, oder nachdem er ein kurzes Brett auf die Stangen gelegt hat, stehen kann. Auch auf die Brüstung der Luke selbst, wenn sie sich zur Seite öffnet und dicht an den Schornstein stöfst, kann der Schornsteinfeger schon stehen. So gut wie derselbe aus weiten Schornsteinröhren ganz hinaus kriechen und darauf stehen mufs, ist auch zu verlangen, dafs er von der Seite sich bis zum obern Theil des Schornsteins begebe und von dort die Bürste hinablasse. Diese Art der Reinigung ist noch besser, als die durch Seiten-Öffnungen unter dem Dache; denn man vermeidet nicht allein die immer einigermafsen feuergefährlichen Seiten-Öffnungen, sondern die obersten Theile der Röhren über den Seiten-Öffnungen, die sonst nur etwa durch einen an einem biegsamen Stiel befestigten Besen gereinigt werden können, werden dann ebenfalls so vollkommen ausgefegt werden,

als der ganze übrige Schornstein. Weiter unten dagegen, wo es wegen der Wendungen der Röhren nothwendig ist, müssen die Seiten-Öffnungen jedenfalls vorhanden sein.

Dieses ungefähr ist das Wesentlichste, was den Bau und die Reinigung der engen Schornsteinröhren betrifft. Es möge noch zusätzlich mitgetheilt werden, was Herr Herrlich dem Verfasser dieses Aufsatzes über diese Schornsteine kürzlich schrieb. Die Bemerkungen dieses um den Gegenstand wesentlich verdienten, angelegentlich und mit Einsicht beobachtenden und eigene und längere Erfahrung besitzenden Mannes, werden nicht ohne Interesse sein. Herr Herrlich äufsert sich wie folgt:

„Bei den in meinem Hause, Post-Strafse No. 13. seit 1819 vorhandenen Schornsteinröhren von 8 Zoll im Quadrat, mithin 64 Quadratzoll Flächenraum, bewährt sich die Erwartung vollkommen. Die Öfen und Röhren ziehen vortrefflich, und ich habe bis jetzt nicht die mindeste Veränderung verspürt."

„Da die gesetzlichen Vorschriften verordnen, oberhalb der Kehlbalken eiserne Thüren anzubringen, wodurch die Reinigung der Röhren bewerkstelligt wird, so hatte ich, damit die Wangen der Schornsteine durch das Seil, woran der Kreuzbesen oder die Bürste mittelst Gewichte herabgelassen wird, nicht verletzt werden, Rollen angebracht, welche in der Zarge der Thür befestigt waren, wodurch auch zugleich die Reibung des Seils vermieden wurde. Die Erfahrung hat gelehrt, dafs es zweckmäfsiger ist, sich der kleinen Maschine (Fig. 18.) zu bedienen, welche für alle Schornsteine anzuwenden ist. Die Kosten derselben werden dadurch vermindert und die Thürzargen verlieren nicht an ihrer Haltbarkeit.

„Bei Erbauung enger Röhren mufs der Baumeister ganz besondere Aufmerksamkeit darauf wenden, dafs die ursprüngliche Weite beibehalten wird. Am besten wird dies erreicht, wenn man einen Klotz von 3 Fufs lang, dem man die lichte Weite der Röhre zum Querschnitt giebt, lothrecht aufstellt, und denselben ummauert, bis die 3 Fufs erreicht sind, und damit fortfährt, bis die Röhre zum Dachforst hinausgeführt ist.

„Herr etc. Feilner hat im vergangenen Jahre bei einem Neubau in seinem Hause Schornsteinröhren von gebranntem Thon angewendet, und zwar vorzugsweise viereckte und runde. Nach meiner Ansicht mufs die Anwendung dieser gebrannten engen Schornsteinröhren vielfältige Vortheile gewähren.

„1) Wird die Arbeit ungemein gefördert."

„2) Komme ich nie in Gefahr, daſs die ursprünglich bestimmte Weite der Schornsteinröhre irgendwo vernachlässigt wird."

„3) Wird das Berappen der Röhre und Ausstreichen der Fugen und Ecken ganz vermieden."

„4) Kann aller Bruch, welcher bei der Steinlieferung vorkommt, bei Vermauerung der Röhren zweckmäſsig angewendet werden."

„5) Die glatten Flächen dieser gebrannten Thon-Schornsteinröhren verhindern das Ansetzen des Ruſses noch mehr, obgleich es auch durch den starken Zug und die leichtere Erwärmung der Röhren, wie die Erfahrung beweiset, schon beseitigt ist."

„So zweckmäſsig es ist, wenn für jeden Ofen eine eigne Schornsteinröhre angelegt werden kann, so ist es doch häufig der Fall, daſs der beschränkte Raum, oder sonstige Hindernisse, dies unmöglich machen, und es ist schon häufig vorgekommen, daſs drei Öfen übereinander in eine Röhre einmünden, der Bequemlichkeit und dem Zug der Öfen ganz unbeschadet, wenn die Öfen alle im Gebrauch sind. Anders verhält es sich aber, wenn der obere Ofen gebraucht wird, die unteren aber nicht. Der obere Theil der Schornsteinröhre wird nun erwärmt, die untere kalte Luftschicht bewirkt ein entgegengesetztes Resultat, der Rauch steigt nicht, sondern fällt und erfüllt den ganzen untern Raum der Röhre mit demselben. Das Feuer durch das Nicht-Zuströmen der atmosphärischen Luft kann nicht belebt, und das Zimmer muſs mit Rauch angefüllt werden. Diesem Übel ist aber dadurch abgeholfen, daſs man in der Röhre einen eisernen Schieber anbringt, wodurch der untere Raum von dem obern getrennt wird. Natürlich muſs nicht vergessen werden, wenn die in den unteren Etagen befindlichen Öfen gebraucht werden sollen, oder die Röhre gefegt wird, den Schieber aufzuziehen."

„Der Russische Verschluſs der Öfen ist in jedem Fall der beste, wird aber dennoch nur selten angewendet. Es wäre besonders wünschenswerth, daſs derselbe mit den engen Schornsteinröhren mehr bekannt würde, wo sich dann von selbst Nachahmer einer zweckmäſsigen Sache finden würden. Wenn man aber nicht Raum im Ofen hat, um diesen Verschluſs anzubringen, so muſs man nur besonders im Auge behalten, daſs der letzte Zug des Ofens nach unten in die Schornsteinröhre einmünde. Bei dieser Einmündung kann man einen doppelten eisernen Schieber anbrin-

gen, und ich erreiche zum Theil dadurch auch, was der Russische Verschlufs ganz leistet: nemlich eine Luftschicht in verticaler Linie, welche bei der Wiuschke in horizontaler Linie liegt."

Berlin, den 21. Januar 1829.

Herrlich.

Die Vortheile der engen Schornsteinröhren gegen die weiten sind nun folgende:

Erstlich führen sie sicherer den Rauch ab, oder ziehen besser, wie man es nennt, als die weiten Röhren, verhindern also das Rauchen der Öfen und Camine. Dieser Erfolg liegt auch in der Natur der Sache. Unmittelbar vom Feuer nemlich steigt bekanntlich der Rauch sehr schnell und mit Heftigkeit hinauf; man darf also nur suchen, ihm seine Geschwindigkeit nach oben möglichst zu erhalten. Nun kommt es bei jedem Durchströmen durch Öffnungen oder Röhren auf Zweierlei an: auf den Querschnitt der Öffnung, und auf die Geschwindigkeit. Vergröfsert man den Querschnitt, so nimmt nothwendig die Geschwindigkeit ab, verkleinert man ihn, so mufs sie zunehmen. Macht man also die Schornsteinröhre, in welche der Rauch zunächst vom Feuer hineintritt, weit, so bedarf derselbe nur einer geringeren Geschwindigkeit, um, die Röhre ausfüllend, hindurch zu strömen. Diese geringere Geschwindigkeit nimmt er aber auch bald an, denn seine Kraft aufzusteigen, beruht auf seiner Wärme, die Wärme wird aber von den kalten Röhrenwänden und der obern kalten Luft verschlungen, und die aufsteigende Luft und folglich die Geschwindigkeit nimmt ab, und das um so mehr, je höher der Rauch gelangt. Also kann es zuletzt dahin kommen, dafs er erst gar keine aufsteigende Kraft mehr behält, und dann sogar durch die Erkältung so schwer wird, dafs er den nachdrängenden Rauch zurück drängt, und also, statt zum Schornstein hinaus zu gelangen, zurücktritt und zuletzt das Feuer selbst erstickt. Macht man hingegen die Röhre eng, so mufs nothwendig der vom Feuer heftig in dieselbe hineingetriebene Rauch mit gröfserer Geschwindigkeit sich in ihr hinauf bewegen: er gelangt also in kürzerer Zeit auf eine gröfsere Höhe, kommt zugleich mit weniger kalten Röhrwänden und mit weniger kalter Luft in Berührung, wird also aus mehrfachen Gründen weniger erkältet, und behält folglich eine viel stärker aufsteigende Kraft. Er kann weit weniger die nach-

drängende Hitze des Feuers zurücktreiben; gegentheils werden die weniger Masse enthaltenden Röhrwände von dem heifsen Rauch, auch selbst oben hinauf, leichter erwärmt; sie hindern also, einmal erwärmt, den Rauch am Aufsteigen noch weniger, und so gelangt er viel leichter, und, wie die Erfahrung zeigt, wenigstens bei Öfen, fast ohne Ausnahme, immer sicher zum Dache hinaus, ohne jemals zurück zu treten und das Feuer zu ersticken.

Wie wichtig und wohlthätig allein diese Eigenschaft der engen Röhren ist, darf nicht erst erinnert werden. Man kennt die grofse Plage des Rauchens zur Genüge, und weifs, wie viel sicher-ziehende Schornsteine werth sind.

Zweitens setzt sich in den engen Schornsteinröhren nur wenig Rufs an, und zwar nur Staubrufs, niemals Glanzrufs, wie in den weiten Röhren, wenigstens dann nicht, wenn nicht, wie etwa über offenen Feuern, vielleicht Wasserdämpfe mit dem Rauch hinaufgetrieben werden. Die engen Röhren dürfen daher nicht allein nur seltener gefegt werden, als die weiten, sondern, da es eben der Glanzrufs ist, welcher brennt, so sind sie auch bei weitem weniger feuergefährlich. Der Staubrufs wird zum Theil von dem starken Zuge der Röhren wieder fortgeführt, und es ist vielleicht hinreichend, wenn sechszöllige Ofen-Schornsteinröhren Zweimal im Jahre gereinigt werden. Man hat es sogar zureichend gefunden, sie nur Einmal im Jahre fegen zu lassen, und in andern Ländern werden sie mitunter nie gefegt, ohne dafs sie sich verstopften, oder dafs Feuer entstände. Das Brennen der Schornsteine, welches bekanntlich bei den weiten Röhren nicht selten ist, findet bei engen Röhren nie statt. Das seltenere und weniger umständliche Fegen verursacht aber nicht allein weniger Kosten, als die öftere mühsame Reinigung der weiten Schornsteine, sondern auch weniger Schmutz und Unbequemlichkeit.

Drittens, die engen Röhren sind nicht allein an sich leichter zu bauen wie die weiten, sondern erleichtern auch noch in anderem Betracht den Bau und die Einrichtung der Häuser selbst. Denn schon alle sogenannten Vorgelege fallen durchaus weg. Selbst die Öfen, welche nicht aus den Zimmern sondern von aufsen geheitzt werden, bedürfen, wie sich oben zeigte, niemals eigentlicher Vorgelege. Die Vorgelege aber nehmen nicht allein viel Raum weg, sondern erschweren auch, eben wie

die vorspringenden Pfeiler der weiten Röhren, ungemein die gute Vertheilung und Anordnung der Zimmer, während sie dieselben dennoch häufig verunstalten und unangenehme Ecken und Winkel machen. Jeder, der Entwürfe zu Häusern verfertigt hat, weiſs dieses. Die engen Röhren lassen sich leicht in den Mauern verstecken, und nirgend darf ein Flur unnütz vergröſsert, ein Zimmer, welches man gern hier hätte, dorthin gelegt werden, um nur zu den Einheitzungen gelangen zu können, die an sich selbst dann doch immer nur schmutzige, finstere und räucherige, zu nichts weiter zu gebrauchende Winkel sind. Wie schwer ist es nicht öfters, die Einheitzungen in den oberen Stockwerken, wenn sie nicht gerade auf untere Feuermauern zutreffen, zu fundamentiren! Man muſs öfters starke Pfeiler durch mehrere Etagen hindurch bauen, um nur oben ein Vorgelege zu unterstützen; denn dergleichen Einheitzungen auf die Gebälke zu setzen, wie man wohl in ältern Zeiten that, ist eben so nachtheilig für die Festigkeit des Gebäudes, als feuergefährlich. Alles dieses fällt weg, wenn man enge Röhren macht. Auch belasten sie die Gebäude weniger und sind, wegen des geringern Seitenschubes der geschleiften Röhren, ihrer Festigkeit und Stabilität weniger nachtheilig.

Viertens, die engen Röhren vermindern die Baukosten der Häuser gar nicht unbedeutend. Nicht etwa, daſs das wenige Mauerwerk, welches man dadurch, daſs die Röhren kleiner sind, unmittelbar erspart, einen besondern Unterschied machte: die Ersparung liegt in dem Wegbleiben der Vorgelege und in der Erleichterung der Projecte überhaupt, und diese kann sehr ansehnlich sein. Es ist mit der Ersparung beim Bauen auch in andern Fällen häufig so. Diejenige Ersparung, welche aus Änderungen einzelner Theile eines Baues entsteht, und die sich durch Vergleichung der Kosten solcher einzelnen Theile nachweisen läſst, ist häufig die geringste. Die gröſseren Ersparungen liegen darin, daſs durch verbesserte Anordnungen, das Ganze einfacher wird und also weniger Aufwand erfordert; und dieser Fall kommt insbesondere bei den Feuerstätten in Wohngebäuden vorzüglich vor, die meistens die schwierigsten Theile des ganzen Baues sind.

Fünftens, die engen Schornsteinröhren sind beim Löschen in Brand gerathener Häuser weniger gefährlich. Sie halten sich weniger, wie öfters die groſsen Massen der weiten Schornsteine an den hölzernen Theilen der Häuser, und stürzen also nicht zusammen, wenn die Hölzer

verbrennen. Auch ist, wenn ja eine enge Schornsteinröhre zusammenstürzt, die herunterfallende Masse nie so bedeutend, als wenn der Schornstein grofs ist, und kann also den übrigen Theilen des Gebäudes, so wie den Löschenden, weil sie nicht so leicht Decken und Gewölbe durchschlägt, gefährlich werden.

Sechstens, die engen Röhren machen ein schmutziges, der Gesundheit nachtheiliges Geschäft einer ganzen Zunft, nemlich das Durchkriechen der Schornsteinfeger durch die Röhren, unnöthig. Das Reinigen der Röhren mit Bürsten ist so wenig widerwärtig und unreinlich, dafs es auch von den Domestiken geschehen kann, und am Ende fast gar keiner besonderen Handwerks-Classe mehr bedarf.

Die engen Schornsteine sind daher in vielem Betrachte von sehr bedeutendem Nutzen und machen eine sehr wesentliche Verbesserung des gesammten Häuser-Baues aus. Sie verdienen also allgemein eingeführt zu werden. Wer noch Röhren von 15 oder 18 Zoll im Gevierte, vom Schornsteinfeger zu befahren, in seinem Hause machen läfst, bleibt mit demselben gegen den verbesserten Bau mit engen Röhren noch ungefähr eben so weit zurück, wie die alten Häuser aus vorigen Jahrhunderten, mit den ungeheueren Schornsteinkasten und den grofsen räucherigen Einheitzungen, gegen die späteren Baue zurückstehen.

Berlin, im Februar 1829.

20.

Beschreibung einer Grundsäge, Pfähle unter Wasser abzuschneiden.

(Von dem Herrn Architecten *C. L. Voigt* aus Halberstadt.)

Die gewöhnlichen Grundsägen haben gerade Sägenblätter, welche durch mitunter sehr zusammengesetzte mechanische Mittel, unter Wasser horizontal gestellt und in Bewegung gesetzt werden.

Sie scheinen wesentlich verbessert werden zu können, wenn man die hin- und hergehende Bewegung des Sägenblattes in eine drehende verwandelt, also statt des geraden Sägenblatts eines kreisförmigen sich bedient, die Vorrichtung aber zu vereinfachen und den Umfang derselben möglichst zu verkleinern sucht.

(Taf. XV. Fig. 1. bis 6.) stellt eine Maschine mit kreisförmigem Sägenblatt vor.

An der lothrechten Welle *cd* (Fig. 1. bis 4.) ist eine stählerne, an ihrem Umfange wie eine gewöhnliche Schrotsäge gezahnte Scheibe *ab*, horizontal bei *c* befestigt. Die Welle steht durch zwei konische Räder bei *e*, mit der horizontalen Welle *ef* in Verbindung, an deren Ende, bei *f*, sich ein Schwungrad *gh* und eine Handkurbel befindet. Wenn diese Kurbel mit dem Schwungrad umgedreht wird, so wird sich, vermittelst des konischen Vorgeleges, die Säge *ab* in horizontaler Richtung herum bewegen und den Pfahl *al*, wenn man sie gehörig andrückt, bei *a* durchschneiden. Das Andrücken geschieht auf folgende Weise:

Auf der Welle des Schwungrades, bei *k*, ist ein kurzes Schraubengewinde angebracht, welches in die Zähne eines darunter befindlichen, auf der Welle *mn* (Fig. 4.) steckenden Stirnrades greift, so dafs letzteres bei jedem Umgange der Kurbel um einen Theil seiner Peripherie gedrehet wird. Ein bei *i* (Fig. 2.) befestigtes Seil, welches über die Rollen *w*, *w'* (Fig. 3.) nach der Welle des Stirnrades geht, wird sich daher auf diese aufwickeln und dadurch die ganze, auf den vier Rollen *p*, *p'*, *q*, *q'* (Fig. 1., 3. und 4.) ruhende Maschine, sammt der Säge, nach dem Puncte *i* hin, also gegen den abzuschneidenden Pfahl ziehen, was sich leicht so

einrichten läſst, daſs das Vorschieben der muthmaſslichen Tiefe des Schnittes gleich kommt.

Die Säge ist 35 Zoll im Durchmesser, am Umfange $\frac{1}{8}$ Zoll dick, nach der Mitte hin bis auf $\frac{1}{3}$ Zoll zunehmend. Die Seitenflächen fallen aber nicht gerade ab, sondern sind hohl (parabolisch) geschmiedet, um die Scheibe so leicht und stabil als möglich zu machen. Zu demselben Zweck kann die Sägenscheibe auch noch 6 kreisförmige Löcher von 6 Zoll im Durchmesser erhalten, jedoch so, daſs der Rand der Scheibe an den schmalsten Stellen noch 5 Zoll breit bleibt (Fig. 5.). Die Zähne werden, wie bei einer gewöhnlichen Schrotsäge, nach einer Seite gerichtet und um $\frac{1}{3}$ Zoll geschränkt, damit der Schnitt breit genug werde und der stärkere Theil der Säge eindringen könne.

Die stehende Welle ist rund, 13 Fuſs lang, aus Eisen geschmiedet und nur 2 Zoll im Durchmesser angenommen, weil sie durch vier sie umfassende geschlossene Pfannen gehalten wird und sich also nicht biegen kann. Sie endigt sich oben und unten in aufgestauchte Ränder von 3 und 5 Zoll Durchmesser, 1 und $\frac{3}{4}$ Zoll stark. Vermittelst des obern hängt sie auf der dortigen Pfanne; der untere dient zur Befestigung der Säge, indem eine ihm gleich geformte Scheibe von unten dagegen gepaſst, zwischen beide die Säge gelegt und das Ganze durch vier Schrauben nach (Fig. 5.) verbunden wird. Da die Säge 35 Zoll, die Scheibe aber nur 5 Zoll Durchmesser hat, so bleibt auf jener ein Ring von 15 Zoll breit frei, mit welchem Pfähle von dieser Dicke durchschnitten werden können.

Die stehende Welle wird nicht allein von der obersten Pfanne getragen, sondern auch von der, auf welcher sich das konische Rad drehet, mit welchem sie fest verbunden ist, und zwar auf folgende Weise.

In dem Rade befindet sich eine cylindrische Öffnung von 2 Zoll im Durchmesser, welche sich aber in dem oben bei *m* angegossenen Halse auf 3 Zoll erweitert, so daſs hier zwischen die Welle und die Wand des Halses ein eiserner Ring von 3 Zoll hoch, 2 Zoll im innern und 3 Zoll im äuſsern Durchmesser, eingesetzt werden kann. Dieser Ring ist in drei Stücke geschnitten, welche sich durch eben so viele starke, in die Wand des Halses eingeschnittene Schrauben, gegen die Welle pressen lassen und sie hinreichend fest mit dem Rade verbinden. (Fig. 6.) stellt solches nach doppeltem Maaſsstabe vor.

Das kleine konische Rad, nebst dem Schwungrade, werden auf viereckigen Hälsen angesteckt.

Die Schraube ohne Ende wird entweder aus Stab-Eisen gebogen und auf die $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, runde Schwungradswelle aufgelöthet, oder mit einem Muff gegossen und aufgesteckt. Nach ihrer Theilung richtet sich die des Stirnrades, welches geschmiedet oder auch gegossen und auf eine hölzerne Welle *mn* (Fig. 4.) angekeilt werden kann. Die oberste Pfanne bei *d* geht mit ihrem Arme durch einen Schlitz in der mit der stehenden Welle parallel laufenden hölzernen Säule; der Schlitz reicht von der Schwungradswelle bis 6 Zoll unter das Ende der Säule hinauf (Fig. 3.), und ist so breit als der Arm dick, etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll. Der Arm ist gespalten und theilt sich in 2 Schraubenspindeln, welche hinten durch ein starkes Blech gehen; vorne wird, quer durch die Spalte, ein vierеckiges Stück Eisen vor die Säule gesteckt, so daſs, wenn die Schraubenmuttern angezogen werden, Blech und Quer-Eisen fest geklemmt werden, und dadurch die Pfanne in jeder beliebigen Höhe zwischen *e* und *n* (Fig. 3.) befestigt werden kann.

Der Arm der Pfanne unter dem groſsen konischen Rade geht ebenfalls durch die hölzerne Säule, wird von einer Mutter gehalten, ruhet aber in einem Schlitze am obern Ende der vorgeschobenen hölzernen Schiene *rs* (Fig. 1., 2. und 3.), an welcher die beiden andern Pfannen, wie in (Fig. 2.) zu sehen, angebracht sind.

Am wohlfeilsten wird es sein, alles Eisenwerk, ausgenommen die Wellen, Schrauben und anderen kleinen Stücke, gieſsen zu lassen.

Die Maschine ist so gezeichnet, wie sie 3 Fuſs tief unter Wasser sägt; allein sie kann auch in jeder andern Tiefe von 1 bis 6 Fuſs gebraucht werden. Um sie für irgend einen Punct innerhalb dieser Grenzen einzurichten, müssen die Schiene *rs* abgenommen, und die Mutter am Arme der obersten Pfanne, so wie die Klemmschrauben am Halse des groſsen konischen Rades, gelüftet werden. Während das Rad seine Lage behält, läſst sich dann die Welle, sammt der obern Pfanne und Säge, heben oder senken. Für die Tiefe, in welcher man sägen will, wird hierauf Alles wieder befestigt, jedoch eine neue Schiene vorgeschraubt, so lang, daſs die unterste Pfanne wieder dicht über die Säge trifft, was nothwendig ist, damit die Welle sich nicht biege. Für jede andere Tiefe der Säge

ist daher eine andere Schiene nöthig *) Dieser Aufwand ist indessen nicht bedeutend, da für die gröfste Tiefe von 6 Fufs, nur ein Stück Holz von 11 Fufs lang, 6 und 9 Zoll dick erforderlich ist. Das Eisenwerk der Schiene wird immer wieder gebraucht.

Das Gestell der Maschine dürfte am besten aus Eichenholz zu verfertigen sein, mit Ausnahme der Säule und Schiene, zu welcher Nadelholz, weil es sich weniger verwirft, am besten sein wird.

Der Apparat ruht, wie oben bemerkt, auf 4 Rollen p, p', q, q', welche in zwei gefalzten Lagern t, t', u, u' (Fig. 1., 2., 3. und 4.) laufen. Letztere machen, dafs die Säge unveränderlich ihre Richtung behält, wofern sie, nach der Weite der Öffnung, über welcher sie liegen, stark genug sind, die Last zu tragen und überdies eine parallele, sichere Lage haben. Dafür läfst sich durch Riegel und starke Holzschrauben sorgen.

Das mit seinen zwei Enden um die Welle des Stirnrades geschlungene Seil läuft bei v (Fig. 2.) durch einen Ring, oder besser durch eine Rolle, welche es mit dem zweiten, von dem festen Puncte bei i gehaltenen Seile, verbindet. Auf diese Weise wird die Maschine gleichförmig fortgezogen werden, selbst dann, wenn der feste Punct nicht genau in ihrer Richtung liegt. Damit übrigens das Seil nicht von den Rollen w, w' abgleite, mufs der Ring oder die Rolle v viel weiter nach i hin liegen, als in der Zeichnung wegen Mangel an Raum angedeutet werden konnte; oder man müfste noch ein Paar horizontale Rollen mit denen in w, w' verbinden, um es in fester Richtung zu halten.

Da zum Sägen unter Wasser nicht mehr Kraft nöthig ist, als über dem Wasser, die Reibung bei dieser Maschine aber nur gering ist, und die Trägheit, aufser im Anfange des Schnittes, gar keinen Widerstand leistet, so dürfte die Kraft zweier Menschen hinreichen, einen Pfahl unter Wasser eben so schnell abzuschneiden, als sie es über der Erde, mit dem unbequemen horizontalen Schnitte vermögen. Die Arbeiter an der Kurbel stehen auf einem bretternen Fufsboden, auf welchem sie, mit dem ganzen Apparate, fortgezogen werden. Unter demselben ist noch ein zweiter bretterner Boden, welcher mit Steinen bepackt wird, damit Alles fester stehe.

Das Verhältnifs der Getriebe kann etwa folgendes sein. Angenommen, die Säge mache in einer Minute 30 Umgänge, so ist die Ge-

*) Die langen Schienen kann man auch durch Abschneiden verkürzen.
Anm. d. Verf.

schwindigkeit ihrer Zähne $= \frac{22}{7} \cdot \frac{35}{12} \cdot \frac{30}{60} = 4{,}58$ Fuſs, wie bei einer gewöhnlichen Säge, in den Händen fleiſsiger Arbeiter; ihr Umfang ist $\frac{22}{7} \cdot \frac{35}{12} = 9{,}16$ Fuſs, also mehr als doppelt so lang wie die gewöhnlichen Sägen. Angenommen, daſs jeder Umlauf $\frac{1}{6}$ Zoll tief schneide, so muſs die Säge eben so weit vorgerückt werden. Sind daher die Gänge der Schraube ohne Ende $\frac{1}{3}$ Zoll weit, so wird ein Zahn des Stirnrades um so viel vorgeschoben und, wenn der Durchmesser seiner Welle halb so groſs ist als der seines Theilkreises, das Zugseil um $\frac{1}{6}$ Zoll aufgewickelt werden, wie es sein soll. In der Zeichnung ist die Welle zu $6\frac{1}{2}$, das Stirnrad zu 13 Zoll im Durchmesser angenommen. Da die Säge 30 Umgänge in der Minute machen soll, für das Schwungrad aber 60 nicht zu viel sind, so erhält das groſse konische Rad doppelt so viel Zähne (Kämme) als das kleine. In der Zeichnung hat jenes 24, und 12 Zoll Durchmesser, dies 12, und 6 Zoll Durchmesser.

Da es am bequemsten ist, das Vorschieben der Säge durch Veränderung der Dicke der Stirnradswelle zu reguliren, so muſs diese so schwach gemacht werden, daſs sie durch aufgelegte Schienen verstärkt werden kann. Mit Vortheil wäre hier die Vorrichtung anzubringen, deren man sich zu Veränderung der Durchmesser der Walzen bei Krahnen und Spinnereien bedient, wie sie in „Olinth Gregory Darstellung der mechanischen Wissenschaften, übersetzt von Dr. J. F. W. Dietlein, Theil II. S. 259." und in „Lanz und Bétancourt *Essai sur la composition des machines* S. 29." beschrieben ist.

Die Rüstung, auf welcher die ganze Maschine steht, braucht nicht stärker zu sein, als für jede andere Grundsäge; man setzt sie auf leichte Pfähle oder andere feste Puncte, nach den Umständen.

Zu den Vorzügen dieser Maschine dürfte auch noch der gehören, daſs sie auch Pfähle dicht an, oder unter einer Wand, leicht wegschneidet, was mit geraden Sägeblättern schwer ist, aber doch öfter vorkommt. Die einzige Schwierigkeit ist nur: eine stabile und dauerhafte Stahlscheibe zu bekommen, wozu freilich eine gute Fabrik oder ein tüchtiger Zeugschmidt gehört.

Ich glaube den Wunsch äuſsern zu dürfen, daſs man mein Project gelegentlich practisch prüfen und das Ergebniſs bekannt machen möge.

Berlin, im Februar 1829.

21.

Über die Anwendung der Kräfte von Menschen und Thieren auf die Bewegung von Maschinen.

Fortsetzung des Aufsatzes Nr. 13. im 2ten Heft dieses Bandes.

(Vom Herrn Dr. *Dietlein*, Professor an der Königl. Bau-Academie zu Berlin.)

---

22. Wenn von der Anwendung der Kräfte der Pferde auf die Bewegung von Maschinen die Rede ist, so braucht nur der Fall betrachtet zu werden, wenn die Pferde auf einem wagerechten Wege, in einer damit gleichlaufenden Richtung ziehen: denn, obgleich die Fuhrwerke auch zu den Maschinen gehören, und bei Bewegung derselben sehr häufig Weg und Richtung der Kraft nicht wagerecht sind, so kann doch dieser Fall sehr leicht auf den vorigen zurückgebracht werden, wenn man die Kraft aufser Acht läfst, die das Pferd gebraucht, um sich lothrecht zu erheben, und es für Maschinen fast ganz gleichgültig ist, welche Lasten von Pferden fortgetragen werden können, auch nicht leicht anzurathen sein möchte, Pferde durch ihr Gewicht auf die Bewegung von Maschinen wirken zu lassen, weil, selbst mit der Tretscheibe, nach der erträglichsten Einrichtung, für den fraglichen Fall gar zu viele, unvermeidliche Übelstände verbunden sind.

23. Wirkt ein auf wagerechtem Wege fortschreitendes Pferd durch Ziehen in eben solcher Richtung, so kommt es zunächst auf die Beantwortung folgender Fragen an:

1) mit welcher Kraft,
2) mit welcher Geschwindigkeit,
3) wie viel Stunden täglich

ein Pferd von mittlerer Stärke wirken kann, ohne früher unbrauchbar zu werden, als nach dem gewöhnlichen Laufe der Natur der Fall sein würde. Von der Geschwindigkeit der Pferde, welche, etwa bei Wettrennen, ihre Bahn in aufserordentlich kurzer Zeit durchlaufen, kann hier nicht die Rede sein, da sie sich nur mehrere Minuten lang während jedes Jahres so schnell bewegen, und mit sich zugleich nur einen Reiter forttragen, ohne irgend eine Kraft zum Ziehen anzuwenden.

24. Was die Beantwortung der ersten Frage, also die Kraft anbetrifft, so mag zuvörderst erwähnt werden, dafs in „Hachette *Traité des machines* §. 84." Folgendes angeführt ist: Vor den ersten einer Reihe von belasteten Schlitten, von denen je zwei unmittelbar auf einanderfolgende durch eine anfänglich schlaffe Kette mit einander zusammenhängen, ist ein Pferd gespannt, und zwischen dem Ortscheit und dem Haken am Schlitten ein Dynamometer angebracht worden. Dann hat man das Pferd angetrieben, so dafs es anfänglich den ersten, dann die beiden ersten Schlitten u. s. f. nach sich gezogen hat, und dies so lange fort, bis das Pferd in den Schlitten keine Bewegung mehr hat hervorbringen können. Dabei hat sich gefunden, dafs die Kraft, bei welcher Stillstand eintrat, je nach der Beschaffenheit der Pferde, 300 bis 525 Kilogrammen betrug. — Dies führt aber zu keinem, für den gegenwärtigen Zweck brauchbarem Ergebnisse.

25. Ferner ist (was zur Beantwortung der zweiten Frage gehört) in Hachette's angeführtem Werke §. 70. angegeben, dafs ein vor einen Wagen gespanntes Pferd, auf einem nach einer niedergelegten Acht (∞) gebildeten Wege, in 2 Minuten und 13 Secunden 1478 Meter durchlaufen hat, also in jeder Secunde 11,11 Meter; aber auch dies läfst sich nicht auf unseren Zweck anwenden.

26. Im ersten Falle war nemlich keine Bewegung mehr vorhanden, und im zweiten, aufser der Masse des Pferdes selbst (die des Wagens, als unbedeutend, nicht beachtet), gar nichts bewegt, mithin keine nützliche Wirkung erhalten.

27. Daher möchte es am besten sein, die Frage 1) und 2) in Eine zusammenzuziehen, und diese wie folgt zu stellen:

Wie grofs ist das Moment der Kraft eines Pferdes für eine bestimmte Zeit, z. B. für die Dauer eines Tagewerks?

28. Gröfserer Einfachheit wegen soll zunächst im Folgenden die Zeit gleich Einer Secunde angenommen werden, wobei dann nur noch hernach die dritte Frage beantwortet werden mufs.

29. Hachette behauptet (§. 72.), dafs man bei Karren, deren Gewicht ungerechnet, auf jedes Pferd 700 bis 750 Kilogrammen Ladung rechnen kann, was auch bei 6 Zoll breiten Felgen und guten Wegen nicht zu viel sein mag. Aber dann behauptet er ferner, dafs die Zugkraft eines guten Pferdes zu 140 Kilogrammen anzunehmen sei, während dasselbe

auf einem guten wagerechten Wege, in 8 Stunden 4 Kilometer zurücklegt. — Setzt man nun:

1 Kilogramm = 2,134308258 Preufs. Pfund = m Preufs. Pfund,
1 Meter . . . = 3,186199497 Preufs. Fufs = n Preufs. Fufs;

also

$$\log m = 0{,}3092572,$$
$$\log n = 0{,}5032729,$$

so ist die Kraft = 298,803 Pfund, die Geschwindigkeit = 4,4255 Fufs Preufsisch; mithin das Moment für 1 Secunde = 1322,37, wenn die Einheit des Gewichts das Preufsische Pfund, und die Einheit der Längenmaafse der Preufsische Fufs ist.

30. In demselben Paragraph behauptet Hachette, dafs die Pferde an den Diligencen, welche stets traben, in jeder Stunde einen Weg von 8 Kilometern zurücklegen, ungefähr mit 90 Kilogrammen Kraft ziehen und täglich 34 bis 38 Kilometer durchlaufen, mithin $4\frac{1}{2}$ Stunden täglich wirklich angestrengt sind. Dann ist die Kraft = 192,088 Pfund, und die Geschwindigkeit = 7,08 Fufs, mithin das Moment für 1 Secunde = 1360,192, wenn die Einheiten für Gewicht und Längenmaafs die obigen sind.

31. In Hachette's Werke (§. 73.) heifst es ferner, dafs die Erbauer von Dampfmaschinen, wenn sie die Kraft derselben angeben wollen, eine Pferde-Kraft als Einheit annehmen, und diese einer Kraft gleich setzen, durch welche 4149 Kilogrammen in jeder Minute, um 1 Meter gehoben werden würden. Denkt man sich ein vollkommen biegsames, unausdehnbares Seil, ohne Schwere, um eine Welle geschlagen, und deren Zapfen und Pfannen so polirt, dafs zwischen denselben keine Reibung Statt findet, so erhält man hiernach das Moment einer Pferde-Kraft für Eine Secunde = 470,243, wenn die Einheit für Gewicht und Längenmaafs die obigen sind. Aber wegen der vielen Widerstände, die aus den Reibungen entstehen, und des Verlustes an Kraft aus dem Grunde, weil durch die Maschine mehrere Pumpen in Bewegung gesetzt werden müssen, kann man das Moment einer Pferde-Kraft $= \frac{10}{7} \times 470{,}243 = 671{,}78$ setzen. Der Factor $\frac{10}{7}$ ist durch eine weitläufige Rechnung für einen besondern Fall gefunden, welche hier nicht Platz finden kann.

32. Nach Hachette, §. 74., hat ein Pferd, welches an einem Zugbaume angespannt ist, und täglich, in drei von einander abgesonder-

ten Zeiträumen von zusammen 5 bis 6 Stunden, ziehet, vermittelst eines Pumpenwerks, in Einer Stunde 97,5 Cubicmeter Wasser 1 Meter hoch gehoben. Hiernach wäre das Moment der Last, und also auch das Moment der Kraft, wenn keine Reibung, keine hydraulischen und keine mechanischen Widerstände Statt fänden, alles auf Preufsische Pfunde und Fufse gebracht, = 184,22 für die Zeitsecunde. Wegen der Hindernisse der Bewegung aber kann man, ohne zu fürchten zu viel zu thun (die Einrichtung der Maschine ist nicht näher beschrieben), $\frac{3}{2}$. 184,22 = 276,33 für das Moment der Kraft rechnen.

33. Im folgenden §. (75.) wird ein Fall angeführt, wo vermittelst eines Göpels, an dessen Zugbaum Ein Pferd angespannt war, welches täglich 12 Stunden arbeitete, Gyps aus einem Bruche gehoben wurde. Durch ein Dynamometer soll ausgemittelt worden sein, dafs das Pferd mit 100 Kilogrammen Kraft zog. Der Zug-Arm war 3,575 Meter lang, und das Pferd machte Einen Umgang in jeder Minute. Bringt man alles auf Preufsische Pfunde und Fufse, so ist das Moment, für Eine Zeitsecunde = 254,673. Dabei ist die Geschwindigkeit des Pferdes = 0,3745 Meter.

34. Dann heifst es (§. 76.), dafs in einer Göpelkunst, in welcher der Durchmesser der Bahn 6 Meter war, die Pferde, wenn sie mit 100 Kilogrammen Kraft zogen, in 5 Minuten 13 Umgänge machten, und 4 bis 5 Stunden täglich arbeiteten. Dies giebt die Geschwindigkeit der Pferde = 0,81714 Meter, und das Moment der Kraft, für Preufsische Pfunde und Fufse, auf eine Zeitsecunde = 555,682.

35. Nach §. 77. haben in einer andern Göpelkunst die Pferde, während je 12 Stunden, 6 Stunden lang, oder je 2 Mal 3 Stunden lang, bei einer Ruhezeit von 3 Stunden zwischen beiden Arbeitszeiten, gezogen. Bei 4 Meter Entfernung des Angriffspuncts der Kraft von der Drehachse der Göpelwelle, hat jedes Pferd in jeder Minute $2\frac{1}{2}$ Umgänge gemacht, und mit 130 Kilogrammen Kraft gezogen, was durch ein Dynamometer ausgemittelt worden. Bringt man auch hier wieder alles auf Preufsische Pfunde und Fufse, so erhält man das Moment der Kraft auf Eine Secunde = 928,245.

36. Die folgenden Paragraphen 78. und 79. lassen sich auf den gegenwärtigen Zweck nicht anwenden, weil darin zu viel willkürlich Angenommenes vorkommt.

37. Stellt man die gefundenen Werthe der Momente für Eine Zeitsecunde zusammen, so erhält man

1)	für das Moment in Nr. 29.,	1322,37,
2)	- - - - - - - 30.,	1360,19,
3)	- - - - - - - 31.,	671,78,
4)	- - - - - - - 32.,	276,33,
5)	- - - - - - - 33.,	254,67,
6)	- - - - - - - 34.,	555,68,
7)	- - - - - - - 35.,	928,24,
	Summe	= 5369,26;

also im Durchschnitt 767,04.

38. Diese Werthe der Momente sind zwar bedeutend von einander verschieden; allein es werden sich noch gröfsere Unterschiede zeigen, wenn man sie nicht für Eine Zeitsecunde, sondern für die Dauer einer täglichen Arbeitszeit berechnet, zu welchem Ende aber erst noch die dritte Frage beantwortet werden mufs.

Bevor dies geschiehet, soll noch das Moment einer Pferde-Kraft in zwei andern Fällen, wo Beobachtungen angestellt worden sind, aber immer noch für Eine Zeitsecunde, bestimmt werden.

30. Die erste dieser beiden Beobachtungen ist in Perronet's Werk über Brückenbau S. 224. und 225. angeführt und an einer Rofskunst angestellt worden, welche während der Erbauung der Brücke bei Orleans zur Bewegung zweier Schaufelwerke diente. An den, nach der Zeichnung 11 Pariser Fufs langen Zugbäumen zogen 12 Pferde zugleich. An der Göpelwelle befand sich ein Kammrad, dessen Theilrifs nach der Zeichnung 8 Pariser Fufs Halbmesser, und nach Perronet's Angabe 115 Kämme hatte; in welchem mithin die Theilung 5,25 Pariser Zoll betrug. Dies Kammrad griff in einen Drehling an der Sattelwelle, welcher 12 Stöcke, also 5,25 Fufs Theilrifs und 0,835 Fufs Theilrifshalbmesser hatte. Der andere Drehling an derselben Welle, über welchen die Kette des Schaufelwerks lief, hatte 8 Stöcke. Da die Entfernung der Schaufeln 6 Pariser Zoll war, so betrug die Länge seines Theilrisses ziemlich genau 4 Pariser Fufs, und die Länge seines Theilrifshalbmessers 0,636 Fufs; der Exponent des Verhältnisses beider Theilrifshalbmesser war also $= \frac{0,636}{0,835} = 0,7617$.

40. Da hier kein Dynamometer angewandt worden, so bleibt nichts übrig, als die Kraft zu berechnen, welche jedes Pferd hat anwenden müssen, und dazu soll die in Eytelwein's „Handbuch der Mechanik und Hydraulik §. 275." enthaltene Formel $P = \frac{\gamma . L . M}{m . n . (e + d)} \sin \beta$ gebraucht werden, in welcher

P die im Theilrisse des obern Getriebes erforderliche Kraft in Preufsischen Pfunden;

γ das Gewicht eines Preufsischen Cubicfufses Wasser;

L die Länge der Röhre vom Wasserspiegel im Sumpfe bis zu dem in der Ausgufsröhre;

M die während Einer Minute geförderte Wassermenge in Preufsischen Cubicfufsen;

m die Zahl der Umdrehungen des obern Getriebes in jeder Minute;

n die Zahl der Stöcke desselben Getriebes;

$(e+d)$ die Entfernung der Schaufeln von Mitte zu Mitte;

β den Winkel, unter welchem die Achse der Schaufeln gegen eine wagerechte Ebene geneigt ist,

bedeuten.

Dann mufs in der vorgedachten Formel, weil 1 Pariser Fufs $= \frac{14.4}{139,13}$ Fufs Preufsisch ist, gesetzt werden:

$$\gamma = 66 \text{ (Preufsische Pfunde)};$$
$$L = \frac{15}{\sin 21^\circ} \cdot \frac{14400}{13913};$$
$$M = \frac{2452,75}{60} \cdot \left(\frac{14400}{13913}\right)^3;$$
$$m = 22,36;$$
$$n = 8;$$
$$e + d = \frac{1}{2} \cdot \frac{14400}{13913};$$
$$\beta = 21^\circ;$$

und daraus ergiebt sich

$$P = 501,22 \text{ Pfund.}$$

Ohne Rücksicht auf den Reibungs- und den hydraulischen Widerstand ist dann die im Theilrisse des zwölfstöckigen Drehlings erforderliche Kraft $= 501,22 \times 0,7617 = 381,78$ Preufsische Pfund.

Hierzu kommen noch, wegen der Reibung zwischen Kamm und Stock, nach Eytelwein's Statik §. 268. III., wenn der Reibungscoeffi-

cient $= 0{,}1$ gesetzt wird, $\frac{1}{40} \times 381{,}78 = 9{,}54$ Pfund. Im Theilrisse des Kammrades sind daher erforderlich 391,32 Pfund.

Nach dem oben angeführten Verhältnisse der Theilriſs-Halbmesser des Kammrades zu dem Abstande des Angriffspuncts der Kraft von der Achse der Göpelwelle, sind in gedachtem Angriffspuncte nur $\frac{8}{11} \times 391{,}32 = 284{,}6$ Pfund Kraft nöthig gewesen.

Bei der gedachten Entfernung des Angriffspuncts der Kraft von der Dreh-Achse der Göpelwelle, und bei 140 Umgängen der Pferde in Einer Stunde, ist die Geschwindigkeit des Kraftpuncts $= 2 \,.\, 11 \,.\, \frac{22}{7} \,.\, \frac{140}{60\,.\,60} = 2{,}69$ Pariser Fuſs, oder 2,784 Fuſs Preuſsisch. — Das Moment der Kraft wäre daher $= 284{,}6 \times 2{,}784 = 792{,}326$. Weil aber, nach Perronet, stets 12 Pferde zugleich angespannt waren, so beträgt hier das Moment Einer Pferde-Kraft auf die Secunde nur den zwölften Theil von obiger Zahl, also nur 66,03, wobei jedes Pferd täglich 8 Stunden gearbeitet hat.

Die bei der vorstehenden Rechnung auſser Acht gelassenen Hindernisse der Bewegung sind nur unbedeutend, und man wird daher das Moment der in der fraglichen Maschine wirklich angewendeten Kraft Eines Pferdes gewiſs eher zu groſs als zu klein finden, wenn man dasselbe $= \frac{5}{4} \times 66{,}03 = 82{,}5$ setzt.

41. In einer dem Verfasser dieses Aufsatzes seit 25 Jahren bekannten Roſskunst werden zwei Pferde zugleich angespannt, und jedes Pferd arbeitet täglich 8 Stunden, indem es nemlich abwechselnd je während zwei Stunden ziehet, und dann wieder während 4 Stunden Ruhe hat. Der Angriffspunct der Kraft ist 21 Preuſs. Fuſs von der Achse der Göpelwelle entfernt, und die Pferde machen ziemlich genau 60 Umgänge in der Stunde, woraus sich die Geschwindigkeit der Kraft für die Zeitsecunde $= 2{,}933$ Fuſs Preuſs. ergiebt. Nach einer, fast in aller Schärfe durchgeführten Rechnung, welche jedoch ihrer Weitläufigkeit wegen hier nicht mitgetheilt werden kann, ist die Kraft, mit welcher jedes Pferd, im Durchschnitt, im Angriffspunct ziehet, $= 135{,}5$ Preuſs. Pfund, also das Moment $= 135{,}5 \times 2{,}933 = 397{,}42$ für Eine Secunde. Weil jedoch einige Hindernisse der Bewegung auſser Acht gelassen worden, so kann man das Moment $= 400$ setzen.

Aber es sind folgende Umstände zu berücksichtigen:

1) die Maschine wird öfter nicht in Bewegung gesetzt, wo dann die Pferde längere Zeit ruhen können als oben angegeben;

2) die Pferde gehen lange in der fraglichen Maschine und verfallen nicht, wobei sie jedoch reichliches Futter erhalten.

Daher wird man schwerlich zu viel thun, wenn man annimmt, dafs das Moment einer Pferde-Kraft für die Secunde, in der fraglichen Maschine, bis zu 500 gesteigert werden könnte.

42. Im Vorhergehenden sind sämmtliche Momente der Kraft, welche die Pferde in den erwähnten Fällen zum wagerechten Zuge angewandt haben, nur für die Secunde angegeben; allein es kommt nicht allein auf diese an, sondern auch, und zwar wenigstens eben so sehr, auf den Werth des Moments der täglichen Kraft, wie bei Menschen-Kräften. Hat man den mittleren Werth des Moments der täglichen Kraft bestimmt, so ist dadurch auch zugleich die dritte Frage in Nr. 23. beantwortet. — Auf die Kraft, die ein Pferd anwenden mufs, um seinen eigenen Körper auf einer wagerechten Bahn fortzubewegen, wird hernach Rücksicht genommen werden.

43. Will man die Momente der täglichen Kraft für die in den Nummern 29. bis 35. und 39. bis 41. angeführten Beobachtungen finden, so mufs man die dort angegebenen Momente für eine Secunde, mit der Anzahl der Secunden, welche in der täglichen Arbeitszeit enthalten sind, multipliciren. Dann erhält man folgende Momente der täglichen Kraft:

1) aus Nr. 29.: $1322{,}17 \times 8 \times 60 \times 60 = 38078496$,
2) - - 30.: $1360{,}19 \times 4\frac{1}{2} \times 60 \times 60 = 22035078$,
3) - - 31.: $671{,}78 \times 8 \times 60 \times 60 = 19347264$,
4) - - 32.: $276{,}33 \times 5\frac{1}{2} \times 60 \times 60 = 5471334$,
5) - - 33.: $254{,}67 \times 12 \times 60 \times 60 = 11001744$,
6) - - 34.: $555{,}68 \times 4\frac{1}{2} \times 60 \times 60 = 9002016$,
7) - - 35.: $928{,}24 \times 6 \times 60 \times 60 = 20049984$,
8) - - 40.: $66{,}03 \times 8 \times 60 \times 60 = 1829664$,
9) - - 41.: $400{,}00 \times 8 \times 60 \times 60 = 11520000$,

Summe $= 138345580$

und hiervon $\frac{1}{9} = 15370620$.

Sähe man diese Durchschnittszahl als den mittleren Werth des Momentes der täglichen Kraft eines Pferdes an, so gäbe dies auf die Stunde, wenn man die mittlere tägliche Arbeitszeit eines Pferdes 8 Stunden rechnet, 1921327,5, und auf die Secunde 553,7. — Allein auch dies möchte noch unsicher sein, weil die aus den gedachten Neun Beobach-

tungen abgeleiteten Werthe der Momente von 1) bis 9) gar zu sehr von einander abweichen; weil die Erste gar zu unzuverlässig und sicher zu grofs ist; weil in der Achten höchst wahrscheinlich etwas auf einer irrthümlichen Angabe Perronet's beruhet, indem es sich nicht glauben läfst, dafs er einen so grofsen Theil der Pferde-Kraft hätte verloren gehen lassen sollen; und weil fast aus keiner Angabe mit Sicherheit hervorgehet, ob die Pferde alle Kraft aufgewandt haben, die sie während längerer Zeit täglich verwenden konnten.

44. Unter diesen Umständen glaubt der Verfasser dieses Aufsatzes blofs bei der neunten Beobachtung stehen bleiben zu müssen. Hier ist bei 8 Stunden Arbeitszeit täglich, das Moment der Kraft für die Secunde $=400$; aber, wie schon in Nr. 41. angeführt, konnten die Pferde sich ohne Nachtheil stärker anstrengen, als zum Betriebe der Maschine nöthig war, und man wird daher mit Sicherheit annehmen können:

a) dafs das Moment der Kraft eines Pferdes von mittlerer Stärke zu 500 für die Zeitsecunde gesetzt werden kann, wenn die Einheit des Gewichts das Preufs. Pfund und die des Längenmaafses der Preufs. Fufs ist; und

b) dafs man für starke Pferde das Moment wohl bis auf 600 annehmen könne,

wenn man die tägliche Arbeitszeit 8 Stunden setzt.

45. Das Moment ist aber ein Product aus zwei Factoren, von denen der eine die Kraft, der andere die Geschwindigkeit ausdrückt, und von welchen mithin je einer durch den andern bestimmt wird. Die Veränderung der Werthe dieser beiden Factoren darf aber gewisse Grenzen nicht überschreiten, und von diesen soll jetzt die Rede sein.

46. Bisher ist die Kraft noch nicht berücksichtiget worden, welche das Pferd anwenden mufs, um seinen eigenen Körper fortzutragen. Nimmt man das Gewicht eines Pferdes zu 500 Pfund an, so kann es, unbelastet, während längerer Zeit täglich wenigstens 6 Preufsische Meilen zurücklegen, und dann wäre das Moment des täglichen Effects $= 500 \times 144000 = 72000000$. Wenn aber das Pferd, im Zuge, alle 2 Stunden 1 Meile zurücklegt, also $3\frac{1}{3}$ Fufs Geschwindigkeit hat, so ist die Kraft, welche es zum Zuge anwenden kann, $= \frac{500}{3\frac{1}{3}} = 150$ Pfund. Dann sind die Umstände beinahe so anzusehen, als bewegte das Pferd 650 Pfund

in jeder Secunde um $3\frac{1}{3}$ Fuſs weit fort, und das Moment des Effects für eine tägliche Arbeitszeit von 8 Stunden ist dann

$$= 650 \times 3\tfrac{1}{3} \times 8 \times 60 \times 60 = 62400000.$$

Durch die Belastung mit 150 Pfund gehen also vom Momente des täglichen Effects

$$72000000 - 62400000 = 9600000$$

verloren. Schlieſst man auf dieselbe Weise wie in Nr. 11., und behält die dortige Bezeichnung bei, so erhält man

$$9600000 : x = 150 : P,$$

und

$$x = \frac{9600000}{150} P = 64000 . P;$$

$$Pl = \frac{(72000000 - 64000\, P)}{P + Q} . P,$$

und, wenn Pl ein Gröſstes werden soll:

$$P = Q\left[\left(1 + \frac{72000000}{64000 \times 500}\right)^{\frac{1}{2}} - 1\right];$$

$$P = 0{,}8 . Q = 400 \text{ Pfund},$$

wobei dann das Pferd mit $1\frac{1}{4}$ Fuſs Geschwindigkeit fortschreitet, und in 8 Stunden 36000 Fuſs $= 1\frac{1}{2}$ Meilen zurücklegt.

47. Aus der Gleichung Pl ergiebt sich zwar auch ein Werth von P für den Fall, daſs Pl ein Kleinstes sein soll, weil die Wurzelgröſse im Ausdrucke für P doppelte Zeichen hat. Dann aber wäre P verneint, also nicht anwendbar. Der Nutz-Effect der Kraft eines Zugpferdes nimmt daher mit der Vergröſserung des Widerstandes von 0 bis 400 Pfund zu, und wieder ab, wenn der Widerstand von 400 bis 500 Pfund zunimmt.

48. Über die Höhe, um welche ein Pferd sich täglich erheben kann, läſst sich aus Mangel an zuverlässigen Beobachtungen, und weil Hypothesen zu wenig Nützlichem führen würden, nichts angeben.

49. Beiläufig mag noch erwähnt werden, daſs man die Zugkraft eines Ochsen zu 200 bis 250 Pfund, seine Geschwindigkeit zu $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{3}{4}$ Fuſs, und sein Gewicht zu 500 bis 800 Pfund rechnen kann.

22.

Beschreibung des Verfahrens beim Ziegelbrennen im Felde am untern Rhein und in den Niederlanden.

(Vom Herrn Bau-Inspector *Cremer* zu Aachen.)

Die Ziegel-Erde zu den Feldziegel-Bränden wird gewöhnlich im Späthherbste ausgegraben und umgesetzt, damit sie den Winter hindurch ausfrieren könne; die Zubereitung derselben ist alsdann im Frühling leichter, als wenn man ganz frisch ausgegrabene Erde nähme. Die beste Ziegelerde in der Gegend von Aachen ist Lehm, mit einem hier häufigen Zusatze von Klei-Erde vermischt; aufserhalb des Aachener Kreises ist fette Lehm-Erde, welche nach den Umständen mit Sand gemengt wird, der gewöhnliche Ziegelboden.

Um Ostern treffen die Lütticher Ziegelbäcker gewöhnlich auf den Ziegelplätzen ein, und die inländischen Ziegeler beginnen dann gleichfalls ihre Arbeiten.

Es wird in der Nähe der Grube, in welcher man die Erde bearbeitet, ein Platz geebnet und in Bahnen (Trockenfelder) getheilt. Die Bahnen sind gewöhnlich jede 15 bis 18 Fufs breit und 60 Fufs lang. Je zwischen zwei Bahnen befindet sich, als Scheide, eine Erhöhung oder Banquet (Taf. XVI. Fig. 1.) *a*, von 3 Fufs breit und ½ Fufs hoch, zu beiden Seiten mit kleinen Gräben zum Abflufs des Wassers (Fig. 1.) *b*. Für jeden Streichtisch *c* werden 5 Bahnen gerechnet. Die Zahl der Tische bestimmt die Gröfse des zur Ziegelei erforderlichen Raumes.

Eine grofse Ziegelei hat 4 bis 6 Streichtische. Jeder Tisch kann jährlich, während der Arbeitszeit, 400 000 bis 500 000 Ziegel liefern. Zu jedem gehören 3 Formen und gewöhnlich 5, und, wenn stark gearbeitet wird, 6 Menschen, und zwar:

Ein Mann zur Zubereitung der Erde,
Ein Träger,
Ein Aushelfer, zur Disposition des Erdarbeiters und Trägers,
Ein Former, gewöhnlich Untermeister genannt, und
Zwei Abträger, wozu Knaben von 12 bis 14 Jahren genommen werden.

Jeder Tisch liefert täglich 5000 Ziegel, welche in die Trockenbahnen ausgelegt werden.

Die Ziegel bleiben bei günstigem Sommerwetter gewöhnlich 24 Stunden flach liegen, und werden alsdann von den Knaben auf die hohe Kante gestellt. Am dritten Tage werden sie auf die Banquets zum Austrocknen, 3 Lagen breit und gegen die Westseite 15, gegen die Morgenseite 16 Lagen hoch, auf die hohe Kante aufgestellt. Bei ungünstigem Wetter werden sie mit Strohmatten, gegen die Westseite abdachend, bedeckt.

Die Ziegel sind in hiesiger Gegend gewöhnlich 10 Zoll lang, $4\frac{5}{8}$ Zoll breit, $2\frac{1}{2}$ Zoll dick. An einigen Orten sind sie $\frac{1}{2}$ Zoll länger und verhältnifsmäfsig dicker, an anderen, wo der Boden gröfstentheils aus Klei-Erde besteht, macht man sie nur $9\frac{1}{2}$ Zoll lang und verhältnifsmäfsig breit. Die Formen sind von Holz und mit Eisen beschlagen. Sie werden jedesmal von den abtragenden Knaben gereinigt und mit Sand ausgeworfen. Beim Formen wird mit einem hölzernen Streicher nafs abgestrichen.

Nachdem die in sogenannten Hagen zum Trocknen aufgestellten Ziegel gehörig ausgetrocknet sind, beginnt man den Ofen zu setzen, welches folgendermafsen geschieht.

Bei einer ganz neuen Ziegelei wird die höchste und trockenste Stelle für den Ofen ausgesucht, geebnet und festgestampft, um das ungleichmäfsige Einsinken der Ziegel zu verhüten. Zuerst wird eine Lage Ziegel, in der Ausdehnung die der Ofen bekommen soll, auf die hohe Kante gestellt (Fig. 2.) *a*. Man nimmt dazu gewöhnlich die auf der Ziegelei befindlichen bleichen und zerbrochenen Ziegel. Auf diese Lage kommen die Luftzüge *b*, *b*, . . . unter den Schürlöchern *c*, *c*, . . ., welche letztere hier Münd heifsen, so weit von einander entfernt, wie es Fig. 2. anzeigt. Diese Luftzüge sind so hoch wie Ein Ziegel auf die hohe Kante gestellt, und so breit wie ein halber Ziegel lang. Sie werden mit flach liegenden Ziegeln dergestalt bedeckt, dafs zwischen je zwei bedeckenden Ziegeln etwa $\frac{1}{2}$ Zoll Raum zum Durchströmen der Luft bleibt. Auf diese Lage werden die Schürlöcher, oder Münd, 10 Zoll breit, und, mit Einschlufs des auf dem Luftzuge liegenden Decksteins, 3 Ziegel auf die Kante gestellt hoch, angelegt, und zwar in dem in der Zeichnung angegebenen Verbande, welcher in der Höhe der Canäle aufhört.

Die Schürlöcher werden mit Steinkohlen, und zwar unten mit Stücken von 10 bis 30 Pfund schwer, darüber mit kleinern Kohlen gänz-

lich gefüllt. Jede Lage Ziegel zwischen den Schürlöchern wird, ehe man die folgende Lage aufsetzt, $\frac{1}{2}$ Zoll hoch mit durchgesiebtem Kohlengries beschüttet. Kohlengries nennt man in den Rheingegenden diejenigen feinen Kohlen, welche, in den Gruben, zwischen den Steinkohlen-Lagern liegen, und mit Lehm vermischt, allgemein als Brennmaterial benutzt werden. Zwischen den in den Zwischenwänden (Fig. 3.) *d* schräg gestellten Ziegeln läſst man etwas weitere Fugen, welche mit kleinen Kohlen, von der Gröſse einer Haselnuſs, ausgefüllt werden. Die Lütticher Ziegelbäcker machen gewöhnlich die Schürlöcher höher als nach (Fig. 2.), etwa wie (Fig. 4.). Nach der Erfahrung ist indessen dann der fünfte Theil hiesiger Kohlen mehr erforderlich, ohne daſs die Ziegel besser und gleicher würden.

Die Ziegel werden nun über den Schürlöchern nach Fig. 5. *e, f* weiter aufgepackt. Zwischen die Ziegel wird, in der mittleren Höhe des Ofens, das Kohlengries einen schwachen halben Zoll, nach oben aber etwas stärker geschüttet.

Die Grundform eines Feld-Ofens ist gewöhnlich ein gleichseitiges Viereck, seine Höhe in der Regel nicht unter 26 und nicht über 30 Ziegel-Lagen auf die hohe Kante gestellt. Ein solcher Ofen fasset nicht unter 40 000 und nur selten über 450 000 Ziegel. Der Erfahrung nach sind die gröſsern Öfen die vortheilhaftesten, und es gehen weniger Ziegel darin verloren, als in den kleinern. Im Durchschnitt beträgt der Verlust 10 bis 12 Procent

Einige Ziegelbäcker pflegen, um zu verhindern, daſs die Ziegel zusammenbacken, welches bei zu starkem Feuer geschieht, wenn es vom Winde nach einer Seite hin getrieben wird, zwischen die Kohlenlagen feinen Sand dünn einzustreuen, welcher dann während des Brandes, durch die offenen Fugen, mit der Kohlen-Asche vermischt, durchfällt.

Nachdem der Ofen gesetzt ist, werden die Wände und der obere Theil mit Lehm-Erde beworfen und beschmiert. Sodann wird das Feuer in sämmtlichen Schürlöchern (Münd) zugleich angezündet. Während des Brandes muſs man darauf sehen, daſs diejenige Seite, welche dem Winde und Schlagregen ausgesetzt ist, mit Strohmatten, welche an hölzerne Pfähle befestigt werden, geschützt werde, damit der Wind das Feuer nicht gegen eine Seite hintreibe und der Ofen ungleich ausbrenne. Bemerkt man, daſs das Feuer an einzelnen Stellen oben auf dem Ofen durchbricht,

so müssen diese Stellen sogleich mit Erde zugedeckt werden, damit es im Ofen immer nur gleichmäfsig fortbrenne. Weichen etwa die Seitenwände des Ofens während des Brandes aus, was häufig geschieht, so müssen sie sogleich durch starke, schräg in die Erde gestemmte Streben gestützt werden.

Ein Ofen von 100 000 Ziegeln brennt gewöhnlich 14 Tage, und einer von 400 000 Ziegeln 5 Wochen.

Auf 100 000 Ziegel werden in hiesiger Gegend, je nachdem die Kohlen gut sind, 18 bis 20 einspännige Fuhren Kohlen und Gries durcheinander, jede zu 18 Scheffeln, gerechnet, worunter etwa 6000 Pfund harte Kohlen sich befinden. In den Aachener Ziegeleien kosten sie etwa 50 bis 55 Thlr.

Der Arbeitslohn für die Ziegel wird Tausendweise bezahlt, und zwar für Zubereitung der Erde, für das Formen, Aufstellen und Einsetzen in den Ofen, mit allem Zubehör, 1 Thlr. 7 Sgr. für jedes Tausend.

In mittelmäfsig ausgebrannten Öfen rechnet man zwei hartgebrannte gegen einen bleichen Ziegel, dagegen in Öfen, deren Ziegel vorher gut ausgetrocknet und bei gutem Wetter in den Ofen gesetzt worden, ist gewöhnlich der innere Theil, bis auf die äufsere Wand, durchgehends gleichförmig ausgebrannt, und es finden sich darin wenig bleiche Ziegel, die übrigens für die innern Fachwände und Scheidemauern statt hartgebrannter gesucht und mit dem besten Erfolge dazu verwendet werden.

Der Preis der Ziegel auf dem Ofen hängt mehr oder weniger auch von der Grund-Entschädigung und von der Entfernung von dem Verbrauchs-Ort ab. Den gewöhnlichen Preis von Tausend Stück auf dem Ofen, durcheinander gerechnet, kann man in der Umgegend von Aachen, im Durchschnitt zu Vier Thalern annehmen.

23.

Über vereinfachte Dachverbindungen.

Fortsetzung der Abhandlung Nr. 10. im vorigen Hefte.

(Vom Herrn Landbaumeister *Menzel* bei der Königlichen Ober-Bau-Deputation zu Berlin.)

Fig. 1. *A*, *B*, ... *G* (Taf. XVII.) stellt verschiedene Systeme von Hängewerken vor, in dem Maaſse, wie sich nach und nach die Spannung vergröſsert.

Wenn ein Balken *aa* (Fig. 1. *A*.) so weit frei liegt, daſs er in der Mitte sich biegen würde, so ist entweder eine Unterstützung von unten oder eine Vorrichtung nöthig, an welcher man den Balken in der Mitte, und zwar an einer von den Streben *b*, *b* getragenen Säule *c*, vermittelst eines um den Balken *aa* gehenden eisernen Bandes aufhängt, welches bekanntlich ein Hängewerk heiſst. Ein solches Hängewerk ist also eigentlich nichts anderes als eine Verstärkung des Balkens durch Vermehrung seiner Höhe, vermittelst der beschriebenen Vorrichtung. Da die Breite des Balkens dieselbe bleibt, so wird seine Tragfähigkeit auf diese Art ungemein verstärkt; denn ein hochkantiger Balken, als welchen man ein Hängewerk betrachten kann, trägt viel mehr als ein quadratischer, oder gar ein auf die flache Seite gelegtes Holz. In Wohngebäuden, und bei geringer Belastung, kann man annehmen, daſs Balken von 10 Zoll breit und $11\frac{1}{2}$ Zoll hoch, 22 Fuſs weit frei liegen dürfen. Ist die Entfernung gröſser, so ist ein Hängewerk nöthig *). Ein Hängewerk in Gebäuden darf aber nie belastet werden, weil es an dem darüber befindlichen Dache schon genug zu tragen hat. Die traurigen Beispiele, daſs durch die Belastung von Hängewerken über Kirchen, Tanzsälen u. s. w., wenn man ihnen z. B. Schüttböden für Getreide zu tragen gab, der Einsturz der

---

*) Dieses gilt nemlich von den hiesigen kiefernen und tannenen Balken, und in der Voraussetzung daſs die Decke halbe Windelboden habe und der Fuſsboden darüber gedielt sei.

Anm. d. Herausg.

Decken und die schrecklichsten Unglücksfälle veranlafst wurden, sollten endlich zur Warnung dienen *).

Ein Hängewerk Fig. 1. *A* mit Einer Hängesäule nennt man einen einfachen Bock. Der Balken *a a* mufs immer aus starkem, ungetrenntem Holze bestehen, damit er dem starken Seitenschube der Streben *b, b* widerstehen könne. Denn er soll den Mauern, welche ihn unterstützen, den ganzen Seitenschub der Streben abnehmen, welcher Schub bei einem bedeutenden Hängewerke sehr grofs ist **), weshalb man sich alsdann auch der gesprengten oder auch der verschränkten Balken bedient.

Das Hängewerk Fig. 1. *A* wird, wenn das darauf liegende Dach schwer ist, 34, und wenn es nebst der Decke nur leicht ist, 40 Fufs frei liegen können. Man nimmt in der Regel 17 Fufs als das Maafs an, bis zu welchem sich, bei Hängewerken besonders gröfserer Art, die Balken und Streben ohne weitere Unterstützung frei tragen.

Fig. 1 *B* stellt das zweite System von Hängewerken vor, für Spannungen über 50 Fufs. Es besteht aus dem Balken *a a*, den Streben *b, b*, aus der horizontalen Strebe oder dem Spannriegel *d*, und aus den Hängesäulen *c, c*.

Diese beiden Systeme Fig. 1. *A* und *B* sind die Grundlagen für die gröfsten Hängewerke. Alle übrigen sind aus jenen beiden zusammengesetzt, weil die Zahl der Hängesäulen nur gerade oder ungerade sein kann.

Fig. 1. *C* ist ein Hängewerk, weiter als 68 Fufs. Der Balken *a a* wird von drei Hängesäulen *c, c, c* getragen, welche von den Streben *b, b* und *b', b'* unterstützt werden. Die Streben *b, b* kommen unmittelbar auf die Streben *b', b'* zu liegen. Der Spannriegel *d d* schliefst das untere System. Wäre hier nur die mittlere Hängesäule vorhanden, so würde das Hängewerk nach Fig. 1. *A* ein vollständiger, einfacher Bock sein. Da aber die Entfernungen zwischen der mittleren Hängesäule und der Mauer noch zu grofs sein würden, als dafs der Balken sich frei tragen könnte, so müssen die beiden Hängesäulen zur Seite, der mittleren noch

*) Hängewerke bei Brücken werden zwar von den darüber passirenden Fuhrwerken und Menschen sehr stark belastet; allein sie haben auch in der Regel kein Ziegeldach zu tragen und werden stärker gebaut als Hängewerke in Dächern. Anm. d. Herausg.

**) Nemlich um so gröfser, je flacher die Streben liegen. Anm. d. Herausg.

hinzugefügt werden, und dies geschieht nach dem System Fig. 1. *B*, wenn man dieses System mit dem ersten, Fig. 1. *A*, verbindet. Der Balken kann bei der angenommenen Länge nicht gut mehr aus einem Stück bestehen.

Fig. 1. *D* ist ein Hängewerk von derselben Spannung wie das vorige, nur mit dem Unterschiede, daſs statt des Spannriegels hier zwei Streben vorhanden sind, welche in die mittelste Hängesäule (nicht in den Hauptbalken) einstehen. Diese Construction ist eben so fest als die vorige; denn wenn das Hängewerk sich durch den Schub der Streben *d*, *d* senken sollte, so müſste die mittelste Hängesäule zerrissen werden, oder die Streben *b*, *b*; *b'*, *b'* müſsten nachgeben, welches, da sie miteinander verschränkt und verbolzt sind, und dadurch gleichsam nur zwei nach unten verstärkte Hauptstreben ausmachen, nicht geschehen kann.

Fig. 1. *E* ist ein Hängewerk bis zu 85 Fuſs Spannung. Es besteht aus zwei Systemen wie Fig. 1. *B*. Über dem Balken *aa* stehen die Streben *b*, *b* mit ihrem Spannriegel, eben so die Streben *b'*, *b'* mit ihrem Spannriegel *dd*. An diesen beiden Vorrichtungen hängen die Hängesäulen *c*, *c*, *c*, *c*. Balken und Spannriegel müssen aus mehreren Stücken zusammengesetzt werden.

Fig. 1. *F* dieselbe Construction wie die vorige, aber für mehr als 85 Fuſs Spannung. Der Spannriegel des untern Systems besteht hier aus den Stücken *d*, *d*, *d*. *a a* ist der Balken, *b*, *b* sind die Streben des obern Systems, mit ihrem Spannriegel; *c*, *c*, *c*, *c* sind die Hängesäulen; *b'*, *b'* die Streben des untern Systems; *d*, *d*, *d* ist der zusammengesetzte Spannriegel.

Fig. 1. *G* ist ein Hängewerk über 102 Fuſs weit. Es besteht aus drei verschiedenen Systemen, dem Hauptsysteme mit der mittelsten Hängesäule und den dazu gehörigen Streben *b*, *b*; dem darunter liegenden mit den Streben *b'*, *b'* und dem Spannriegel *dd*, woran die beiden gröſseren Hängesäulen hängen, und endlich dem untersten Systeme, mit den Streben *b''*, *b''* und dem Spannriegel *d'd'*. Die Streben werden, wo sie aufeinander zu liegen kommen, um zu verhindern daſs sie übereinander hingleiten, wie immer, fest mit einander verbunden, durch Verschränkung und Bolzen. Der Balken *aa*, der unterste Spann-

riegel *d'd'* und die längsten Streben *b*, *b* werden zusammengesetzt werden müssen, weil das gewöhnliche Bauholz nicht lang genug dazu sein würde.

So geht es fort für mehrere Hängesäulen und für gröſsere Entfernungen. Die kleinen Hängewerke, mit einer und zwei Hängesäulen, sind bereits im vorigen Hefte abgehandelt worden. Darum soll jetzt nur von Hängewerken mit drei und vier Hängesäulen die Rede sein *).

Fig. 2. stellt ein Hängewerk vor, welches über 70 Fuſs spannt, und zwar mit einem Fettendache, und für den Fall, daſs es keine Decke und kein Leergebälk bekommt. Über dem Balken *aa* befinden sich die Streben des ersten Systems *bb*, *bb*. Diese tragen die mittelste Hängesäule *c*. Ferner die Streben *b'*, *b'* des zweiten Systems, welche von dem Spannriegel *dd* auseinander gehalten werden und die Hängesäulen *c'*, *c'* tragen. Über den obersten Streben *bb*, *bb* liegen die Fetten *e*, *e*, . . ., von Drempeln unterstützt. Die Fetten werden 1 Zoll in die Streben und 1 Zoll in die darüber liegenden Fetten-Sparren *f*, *f* eingekämmt. Der Balken *aa* wird aus zwei Stücken zusammengesetzt, und zwar abwechselnd so, daſs wenn das vorgestellte Gebind seinen Balkenstoſs in *A* hat, das dahinter liegende ihn in *B* bekommt. *g*, *g* sind Längenverbindungen um Schwankungen des steilen Daches zu verhüten. *h*, *h*, *h*, *h* sind auf die Mauer gestreckte Schwellen. *l*, *l* sind Streben, um die weit frei liegenden Hauptstreben *b*, *b* zu unterstützen. Um den Balken an ihren Enden mehr Unterstützung zu geben und den Schub der Streben von der Mauer abzuwenden, erhalten die Mauern Verstärkungspfeiler *C*, *C* (im Grundriſs). Man spart durch diese Pfeiler auch bedeutend an Mauerwerk. Da die Binder 14 bis 15 Fuſs auseinander liegen, so braucht nur alle 14 bis 15 Fuſs ein Verstärkungspfeiler zu stehen.

---

*) Zu bemerken ist, daſs die Verbindung im Dreieck, wie Fig. 1. *A*, verhältniſsmäſsig viel mehr Festigkeit besitzt als die Verbindung im Viereck, wie Fig. 1. *B*. Wenn bei letzterer eine Last auſser der Mitte des Balkens, z. B. bei der einen Hängesäule *c* läge, so würde der Balken sich unter der Last senken können, ohne daſs etwas bricht oder zerreiſst, weil das Viereck verschoben werden kann. Sollte die Festigkeit der Verbindung (Fig. 1. *B*) der von (Fig. 1. *A*) näher kommen, so müſste in das Rechteck, welches der Spannriegel, der Balken und die Hängesäulen einschlieſsen, ein Kreuz gesetzt werden. Die Verbindung in Dreiecken besitzt überall die gröſste Stärke, weil das Dreieck die einzige geradlinige Figur ist, die sich nicht verschieben läſst.

Anm. d. Herausg.

Fig. 3. zeigt eine der kurzen Hängesäulen dieses Hängewerks, mit der doppelten Verstärkung und der Verbolzung. *f* ist der Fettensparren.

Fig. 4. zeigt eine Ecke des Hängewerks, mit dem Fettensparren *f*, der Fette *e*, der oberen Strebe *b*, der unteren Strebe *b'*, dem Balken *a*, und dessen Unterlagen *h*, *h*. Der Bolzen *g* verhindert, daſs die in den Balken mit Versatzung und Zapfen eingesetzten Streben ausweichen. Da wo die Schraubenmutter angeschraubt wird, ist zwischen ihr und dem Balken *a* ein ausgleichendes Mittelstück angebracht, damit man nicht nöthig habe, die schräge Ebene in den Balken einzuarbeiten, welches nothwendig sein würde, um die Schraube normal auf das Gewinde aufschrauben zu können.

Fig. 5. zeigt die Zusammensetzung des Balkens in Fig. 2. bei *A*. Unter dem stumpf zusammengestoſsenen Balken Fig. 5. *aa* befindet sich ein mit vier Bolzen an *aa* befestigtes und in *aa* verschränktes (oder verzahntes) Stück Holz. Dies ist die einfachste Art der Zusammensetzung von Hölzern der Länge nach, und auch eine der besten, weil die Hölzer ihre volle Dicke behalten. Die punctirten Linien bedeuten die Lage der Hängesäule, welche um diese ganze Vorrichtung herum greift, wie aus Fig. 3. zu ersehen war. Die punctirten Streben *m*, *m* Fig. 2. zeigen den Verband, welcher nothwendig wäre wenn man den Spannriegel *dd* weglassen wollte. Dann wäre die Construction wie in Fig. 1. *D*.

Fig. 6. ist ein Hängewerk von derselben Spannung wie das vorige, mit einem flachen Dache und einer Decke. Der Balken *aa* ist hier verschränkt und verbolzt (auch könnte er gesprengt und verzahnt sein, welches um so nothwendiger sein würde je gröſser die Last ist). Da er aus mehreren Stücken besteht, so müssen die stumpfen Stöſse zwischen den Hängesäulen liegen. Die übrige Einrichtung ist fast wie die vorhergehende. *b*, *b* sind die obern Streben, welche die Mittelsäule *c* tragen, *b'*, *b'* die untern, welche durch den Spannriegel *dd* auseinander gehalten werden und die Hängesäulen *c'*, *c'* tragen. *e*, *e*, . . . sind Rahmstücke, welche auf der Mauer und auf den Hängesäulen ruhen und die Sparren *f*, *f* unterstützen. *g*, *g*, *g*, ... sind an die Hauptbalken durch Schrauben angehängte dünne Hölzer, um die Schaalbretter der Decke zu tragen. Da aber die Balken durch die vielen Schraubenlöcher sehr geschwächt werden würden, so ist es besser, die Hölzer *g*, *g*, . . . vermittelst Über-

würfe zu befestigen, worin sie ruhen, weil dann die Hauptbalken mehr Holz und folglich mehr Stärke behalten. Die Grundrisse unter Fig. 6. zeigen, wie oben, die Verstärkungspfeiler *C*, *C*. Die Hauptbalken *a a* liegen in der Mauer, in überwölbten Öffnungen, um Luftzug zu haben, damit die Balkenköpfe weniger verfaulen, nach der Abhandlung im vorigen Hefte. Auch sind die mit *A*, *A* bezeichneten Luft- und Licht-Öffnungen hier nothwendig.

Fig. 7. ist eine der kurzen Hängesäulen, in doppeltem Maafsstabe.

Fig. 8. eine der Ecken des Dachs. Die Bolzen *a*, *a*, welche das Ausweichen der Streben verhindern, gehen deshalb nicht durch die Versatzungen und Zapfen, damit das Holz an diesen Stellen nicht geschwächt werde. Daher befinden sich die Bolzen weiter von den Balkenköpfen entfernt.

Fig. 9. ist ein Stofs des verschränkten und verbolzten Hauptbalkens. Die punctirten Linien zeigen die Lage der Hängesäule.

Fig. 10. Verbindung eines Dachs über einem lichten Raum von 94 Fufs, nach dem System Fig. 1. *F*. Der Hauptbalken *a a* besteht aus zwei Stücken, die in der Mitte stumpf zusammen gestofsen sind. Die Hauptstreben *b*, *b*, mit dem Spannriegel *d*, tragen die beiden mittelsten Hängesäulen. Die Streben *b'*, *b'* stützen sich gegen die Streben *l*, *l*, und diese gegen den Spannriegel *m*, wodurch ein zusammengesetzter Spannriegel entsteht, der sonst in horizontaler Richtung von *A* nach *A* hätte liegen müssen. Diese Anordnung hat den Vortheil, dafs an den kurzen Spannriegel *m* zugleich der Stofs des Balkens befestigt werden kann. *e*, *e* sind Rahmstücke, welche die Sparren *f*, *f* unterstützen. Die in den Hängesäulen, unterhalb der Rahmstücke, angezeigten Zapfenlöcher dienen, wie im vorigen Hängewerke, Winkelbänder einzusetzen, um den Längenverband zu verstärken. Da die beiden Stiele *g*, *g* an den Mauern nicht füglich auf dem Hauptbalken *a a* stehen können, weil sonst die Streben zu weit nach der Mitte gerückt und die Verstärkungspfeiler der Fronten unter den Bindern unnöthig vergröfsert werden müfsten, so sind sie auf die Schwellen *h*, *h*, zur Seite des Gebindes gestellt, wie in dem Grundrifs Fig. 11. bei *g*, *g* zu sehen. In diesem Grundrifs ist *a a* der Balken, *c*, *c* und *c'*, *c'* sind die Hängesäulen, *h*, *h* die Schwellen, *g*, *g* die zur

Seite gestellten Stiele. Die Anordnung der Balkenlöcher und Luftzüge ist wie beim vorigen Hängewerke.

Fig. 12. zeigt die Ecke des Hängewerks. *a* ist der Balken, *b* die obere, *b'* die untere Strebe, *g* der Stiel zur Unterstützung des Rahmstückes, welcher neben dem Binder steht; *h* die Schwelle, *A* der Luftzug für den Balkenkopf.

Fig. 13. ist der Längen-Durchschnitt des Hängewerks. *hh* ist die Schwelle; *c, c* sind die Hängesäulen; *e, e* die Rahmen; *f, f, . . .* die Sparren; *n, n* Winkelbänder. Das übrige macht die Zeichnung deutlich *).

Die Hänge-Eisen in allen hier beschriebenen Hängewerken gehen ungekröpft um die Balken herum, und wo Träger nöthig sind, legt man sie, wie im vorigen Hefte beschrieben, immer neben die Hängesäulen.

Im Jahre 1817 baute bekanntlich der Kaiserlich-Russische Strafsenbau-Director Betancourt zu Moscau ein Exerzirhaus von 150 Fufs im Lichten weit und 500 Fufs lang, mit einem Hängewerke von geringer Neigung. Die Beschreibung dieser musterhaften Construction findet man in den Heften des hiesigen Königlichen Gewerbe-Vereins. Bei diesem Hängewerke hatte man sich anfangs des gewöhnlichen Hakenkamms zur Zusammensetzung der Stöfse der Balken und Spannriegel bedient, allein diese Zusammensetzungen zerrissen, und der Architect bediente sich nun der in Fig. 14. vorgestellten Verbindung der Stöfse, welche bei den vorhin beschriebenen Hängewerken vorausgesetzt ist. *a, a* sind zwei untere Stücke des Hauptbalkens, zwischen welchen sich der stumpfe Stofs *b* befindet. Darüber liegt ein anderes Balkenstück *a'a'*, welches mit dem untern verschränkt ist. Unter- und oberhalb befinden sich zwei breite eiserne Schienen, von welchen die untere an ihren Enden zwei Haken hat, die das Aufreifsen des Stofses verhindern helfen. Diese beiden Schie-

---

*) Das in Fig. 10., 11., 12., 13. vorgestellte Hängewerk möchte wohl, zumal für die ansehnliche Spannung von 94 Fufs, etwas schwach sein. Alles beruht auf dem kurzen Stück Holz *m*, welches die gestofsenen Balken zusammenhält. Giebt die Verschränkung desselben nach, so pressen die Streben, ohne weitern Widerstand, die Mauern von einander, und da *m* nur wenige Kämme hat, so kann die Verschränkung wohl nachgeben, auch wenn sie, wie weiter unten beschrieben, nach Betancourt, gemacht wird. Es möchte daher hier wohl nöthig sein, wenigstens die Balken zu verdoppeln, wie (Fig. 6.).

Anm. d. Herausg.

nen sind durch vier Bolzen verbunden, und auf diese Art sind die Stöfse fest verbunden.

Auch wo die Hölzer einfach sind, wie bei den Spannriegeln, werden sie auf dieselbe Art gestofsen, nemlich stumpf, und durch die obere und untere Schiene, welche verbolzt sind, verbunden.

Hängewerke von gröfserer Spannweite als die hier beschriebenen, liegen dem allgemeinen Bedürfnifs nicht mehr so nahe, und werden daher einstweilen übergangen *).

Berlin den 23sten März 1829.

---

*) Das Journal wird fernerhin auf den interessanten Gegenstand der Holzverbindungen in Dächern zurückkommen.

Anm. d. Herausg.

24.

Beschreibung des Verfahrens bei Anfertigung leichter Gewölbe über Kirchen und ähnlichen Räumen

(Vom Herrn Bau-Inspector *von Lassaulx* zu Coblenz.)

Nachdem der Verfasser auf mancherlei Wegen zu der Überzeugung gelangt war, dafs der sogenannte gothische, wie der vorgothische, oder, genauer bezeichnet, der spitzbogige und rundbogige Baustyl für Kirchen nicht allein die zweckmäfsigsten und würdigsten, sondern sogar die wohlfeilsten sind, dachte er auf Mittel, wie die Ausführung der hierdurch, wenn auch nicht ausschliefslich bedingten, doch wo es die Mittel nur immer gestatten, ausschliefslich anzuwendenden Steingewölbe zu erleichtern sein möchten. Weite und dabei leichte Gewölbe gehören unstreitig zu den kühnsten und sinnreichsten menschlichen Erfindungen; sie geziemen unstreitig wohl schon darum Gebäuden, welche zur Anbetung und Verherrlichung Dessen errichtet werden, dem wir alles verdanken. Dann aber erfordert es auch die Achtung, welche die Gemeinde dem Leben ihrer Bürger schuldig ist, dafs dieselben nicht ohne Noth bei grofsen Versammlungen und einer plötzlich eintretenden Feuersbrunst dem unsäglichen Unheil Preis gegeben werden, welches in solchen Fällen Schrecken und Gedränge verursachet. Endlich sollte man bei Errichtung öffentlicher Bauwerke stets der goldenen Worte des bekannten Beschlusses der Republik Florenz vom Jahre 1294 gedenken, dafs Alles, was für das Gemeinwesen ausgeführt wird, der erhabenen Idee des Gesammtwillens der Bürger entsprechen müsse. Wer aufserdem nur einigermafsen zu Denen gehöret, die gerne Etwas zu Stande bringen möchten, was weder Rost noch Motten zu fürchten hat, und nichts für unmöglich halten, was schon öfters möglich gewesen, der wird schon nicht leicht einen Regenbogen erblicken, ohne Lust zum Wölben zu verspüren.

Da dem Verfasser ferner bekannt war, daſs in Wien noch heutiges Tages groſse und flache Kugelgewölbe fast ganz aus freier Hand ausgeführt, und in seiner nächsten Umgebung sehr flache Backöfen und groſse Rauchfangmäntel fast eben so und nur mit Beihülfe von einigen schwachen Stäben oder vielmehr Gerten zu Stande gebracht werden, so sann er emsig darauf, durch Anwendung ähnlicher Mittel die Ausführung oder vielmehr Einrüstung gröſserer Kirchengewölbe zu erleichtern.

Das Nachschlagen ergab, auſser den längst bekannten Methoden die Verstreckungen der Gewölbelinien zu finden und einigen historischen Notizen, wovon später die Rede sein wird, durchaus nichts, was auf den fraglichen Punct Bezug hätte; an den vorhandenen alten Kirchengewölben war ebenfalls nicht viel ersichtlich, da solche fast überall mit einem Mörtelüberguſs oder einer Art Estrich bedeckt sind. Als er jedoch vor ungefähr fünf Jahren den Boden auf der schönen Kirche zu Ahrweiler bestieg, bemerkte er an dem Extrados ihrer Gewölbe eine solche Ungleichheit an Höhe und Rundung, daſs augenblicklich der Gedanke entstehen muſste, wie hier unmöglich regelmäſsig gerüstet worden sein könne. Bei genauerer Besichtigung konnte kein weiterer Zweifel hierüber aufkommen; auch entdeckte sich sehr bald an mehreren von jenem Mörtelguſs entblöſsten Stellen die ganze Art und Weise des stattgefundenen Verfahrens, was sich bei fortgesetzter Untersuchung einer Menge anderer Gewölbe immer mehr und mehr bestätigte.

Das ganze Geheimniſs liegt darin, daſs diese spitzbogigen Kreuzgewölbe aus einzelnen, in der Regel horizontalen Schichten bestehen, deren jede eine kleine Ausbauchung hat, mithin ein kleines Gewölbe für sich bildet, sobald dessen Endpuncte ihr gehöriges Widerlager haben. Da nun die Lagerflächen der einzelnen Schichten eines regelmäſsigen Spitzbogens, d. h. eines solchen, der um ein gleichseitiges Dreieck beschrieben ist, sich sehr langsam von der Horizontallinie entfernen und selbst am Schlusse mit dieser nur einen Winkel von 60 Graden machen, so ist die Adhäsion jedes einzelnen Gewölbsteins von nicht allzugroſsem Kaliber, wie Back- oder ähnliche Steine zu haben pflegen, zur Mörtellage, hinreichend das Herableiten der einzelnen Steine vor dem Schlusse dieser Schicht zu verhindern; es hat daher keine Schwierigkeit, jede einzelne Schicht ganz aus freier Hand aufzusetzen und gegen die Widerlager zu schlieſsen, auf jeder bereits geschlossenen, also bereits un-

wandelbar festliegenden Schicht aber eine neue zu beginnen und so bis zum gänzlichen Schlufs des ganzen Gewölbes fortzufahren. Es bedarf mithin nur fester Widerlager für die Endpuncte jeder Schicht. Widerlager können nun nicht allein aus festen Puncten, z. B. den Aufsenmauern bestehen, sondern eben so gut aus dem Gegendruck einer anstofsenden Schicht; sind daher die Grät- oder Diagonallinien dieser Gewölbe, d. h. die Abtheilungslinien der einzelnen Felder, gehörig unterrüstet, so halten die zusammenstofsenden Schichten einander fortwährend im Gleichgewicht, es bedarf also ebenfalls keiner weitern Vorkehrung, als sämmtliche Schichten in den einzelnen Horizontal-Ebenen zugleich, oder doch beinahe zugleich aufzuführen, d. h. alle Schichten jedesmal rundum abzugleichen. Es ist mithin bei dieser Art Kreuzgewölbe im Grunde dieselbe Prozedur, wie bei Kugelgewölben, wo jede Schicht als Ring in sich geschlossen, allmälig ein Ring auf den andern gelegt, und so am Ende die Kugel selbst geschlossen wird; nur haben bei diesen Kugeln die obern Schichten steilere Lagerflächen, die Steine können daher ohne Anwendung anderer Hülfsmittel nicht mehr liegen bleiben, sondern würden gleich beim Auflegen heruntergleiten, wenn man es nicht auf andere Weise verhinderte. Das geschieht nun in Wien höchst einfach durch einige starke Schnüre, welche oberhalb, und etwas rückwärts von der zu wölbenden Schicht befestigt, als Senkel herunterhangen und durch einige unten angebundene Steine belastet sind. So wie ein Stein gelegt und durch einen mäfsigen Schlag mit dem Mauerhammer etwas gegen seinen Vorgänger angetrieben ist, wird sogleich eine dieser Schnüre vor denselben gerückt, wo nun der durch das Gewicht des eingeknüpften Steines hervorgebrachte Gegendruck, verbunden mit der Anziehung des Mörtels, hinlänglich ist, diesen Stein so lange zu halten, bis er durch die Stofsfuge des nächsten Steines hinreichend festgehalten, und dieser abermals durch die vorgerückte Schnur gegen das Herabgleiten gesichert wird.

Sehr häufig finden sich auch über alten Kirchen Kreuzgewölbe, wo die Diagonallinien aus Halbkreisen bestehen, also die rechtwinkligen Linien, wie auch die Abtheilungslinien bei zusammengesetzten Gewölben, etwas gedrückte Spitzbogen bilden, deren Radien gewöhnlich $\frac{3}{4}$ auch zuweilen nur $\frac{2}{3}$ des Durchmessers gleich sind; hier tritt nun bei den obern Schichten dieselbe Schwierigkeit ein, und wahrscheinlich hat man sich auf dieselbe oder ähnliche Weise geholfen; zuweilen bemerkt man auch

ein Hinterwölben jener Schichten, wovon später bei Beschreibung des Gewölbeschlusses die Rede sein wird.

Der einzige Unterschied zwischen diesen alten Kreuzgewölben und den gewöhnlichen bestehen also einzig darin, daſs die letztern durch Bewegung zweier horizontalen geraden Linien über vier paarweis gegenüberstehende Bogen gebildet werden, mithin alle horizontale Linien in dem Gewölbe gerade Linien sind und jede Schicht als scheitrecht liegendes Gewölbe construirt werden muſs, um sich frei zu tragen, was ein sehr sorgfältiges Zuhauen aller einzelnen Steine und eine ansehnliche Dicke des Gewölbes erfordert; statt daſs in jenen alten gar keine gerade Linie vorkommt, weil jede Schicht in einer etwas nach Auſsen gekrümmten Linie gelegt wurde, mithin ungleich weniger Arbeit und geringere Dicke erfordert und dennoch einen weit festern Bogen abgiebt. Ein einfaches Kreuzgewölbe erster Art, nach dem Profil (Taf. XVIII. Fig. 1.) und nach der Linie *a*, *b* horizontal durchschnitten, bildete also eine rechtwinklige Zusammensetzung gerader Linien, wie Fig. 2., anstatt daſs das andere, nach Fig. 3., aus Curven besteht, welche mit ihren Endpuncten *c*, *e* gegen die Umfassungsmauern schieben, auf den Diagonallinien *d d* aber, mit ihren andern Endpuncten auf zwei sich kreuzenden Rüstbogen *e e* ruhend, sich wechselseitig im Gleichgewicht halten, bis durch Schlieſsung des Gewölbes vollständige Diagonalbogen entstehen, welche sich nunmehr selbst tragen und das Wegnehmen der beiden Rüstbogen gestatten.

Das Schlieſsen der einzelnen Felder ist in den alten Gewölben auf die in Fig. 4. verzeichnete Weise bewerkstelligt, auch sind die letzten Schichten gewöhnlich etwas hinterwölbt, d. h. die Lagerfugen flacher und nicht so steil, als es der regelmäſsige Fugenschnitt erfordert, und wie es jenes Herableiten der Steine herbeiführen würde. Zugleich vereinigen sich die beiden Schenkel des Spitzbogens nur bei den Rippen oder Gräten, nicht aber in den Zwischenfeldern, in eine Spitze, wie beim reinen Spitzbogen, sondern bilden hier vielmehr die Hälfte einer sehr schlanken Ellipse. Oft hat das Mauerschild schon diese Form, ja fast überall, wo an dieser Stelle keine Gräten oder profilirte Verzierungen angebracht sind. Der Scheitel jener Zwischenfelder steht darum auch höher wie die Spitze der Gräten, und bildet wieder einen flachen Bogen von diesen zur Mauer, wie aus dem Durchschnitt Fig. 6. ersichtlich ist.

Nicht immer liegen endlich die einzelnen Schichten horizontal; sehr oft steigen sie nach Fig. 5. von den Diagonalgräten ziemlich steil gegen die Mauern an, zuweilen sogar unter einem Winkel von 45 Grad. Wahrscheinlich ist dies geschehen, um den Schub von letztern mehr auf die Rüstbogen der erstern zu concentriren und hier in einen fast senkrechten Druck zu verwandeln. Vielleicht auch um den einzelnen Schichten eine gröfsere Ausbauchung, mithin eine gröfsere Stärke zu geben. Selbst geradlinige Kreuzgewölbe, ja wahrscheinlich sogar Tonnengewölbe, würden sich auf diese Weise ausführen lassen, indem nunmehr alle Schichten schiefe Schnitte eines Cylinders bilden, mithin aus einzelnen ellyptischen Bogen bestehen.

Wenn bisher der leichtern Übersicht halber nur von einfachen, einzelne quadratische ringsummauerte Räume bedeckenden Gewölben die Rede war, so bedarf es doch kaum der Bemerkung, dafs genau dasselbe Prinzip allen zusammengesetzten Gewölben zum Grunde liegt, sei es dafs eine Reihe einzelner Gewölbe zur Bedeckung eines Oblongums zusammenstofsen, oder dafs mehrfache Reihen Gewölbefelder nebeneinander liegen und von Säulen getragen werden. Es findet alsdann nur der Unterschied Statt, dafs nicht allein die Diagonallinien der einzelnen Felder, sondern auch die Quer- und Längen-Abtheilungslinien derselben unterrüstet werden, und dafs auch die Säulen, wenn deren Abstände unter sich, so wie gegen die Umfassungsmauern, ungleich sind, wie es fast in allen Kirchen der Fall ist, vor der Überwölbung eine gewisse Stabilität erhalten müssen, indem dann der Schub der umgebenden Gewölbe ebenfalls ungleich ist, und sie mithin sich nicht mehr wechselseitig im Gleichgewicht halten, und ihr Schub sich nicht mehr in einen rein senkrechten Druck auf die Säulen auflöset. Dazu dient nun jene massive Mauer, die von den Bogen getragen wird, welche die Säulen nach der Länge des Schiffes verbinden, welche ihre Endwiderlagen gegen die hier angemessen verstärkte Umfassungsmauer haben, und mittelst der Mauer einen grofsen Theil des Daches tragen, mithin durch ihr eigenes Gewicht, verbunden mit jenem des Daches, einen mächtigen Druck auf die Säulen ausüben, der mehr als hinreichend ist, denselben die erforderliche Stabilität zu verleihen, um den ungleichen Schube leichter Gewölbe zu widerstehen. Das Profil (Fig. 7.) der hiesigen, im Jahre 1615 erbauten Jesuitenkirche wird dies deutlicher machen, indem hier der noch ungünstigere Fall Statt findet, dafs die An-

fallpuncte der beiden sehr ungleichen Gewölbe nicht einander gegenüber, sondern vielmehr in verschiedener Höhe liegen, mithin der ganze Schub des nicht einmal spitzbögigen, sondern nur halbkreisförmigen Gewölbes, gegen die rückwärts auf keine Weise verstrebten Säulen wirkt, auch die nur 2 Fuſs und 7 Zoll dicke Umfassungsmauern durch keine Strebepfeiler verstärkt und dabei durch die weiten Fenster den Zwischenpfeilern nur eine Breite von 6 Fuſs geblieben ist; vielleicht eine der kühnsten Gewölbe-Constructionen.

Im Grunde ist freilich der Schub solcher dünnen Gewölbe gar nicht zu fürchten, indem für sie, nach den Formeln von Rondelet, ja selbst nach denen von Belidor, Widerlagen ausreichen, die nicht einmal die Dicke gewöhnlicher Umfassungsmauern hoher und weiter Gebäude haben. Dabei gewähren die Rippen und die volle Hintermauerung der Gewölbeanfänge alle die Vortheile, welche Rondelet mit Recht von Gewölben rühmt, deren Flanken hintermauert und die daselbst dicker sind wie am Schlusse. (*Voutes extradossées moitié de niveau et moitié d'inégale épaisseur.* Vergl. dessen *Art de bâtir Vol. III.* S. 328. bis 332. und S. 380. bis zum Ende dieses Bandes.) Ja der Verfasser kennt viele alte Kirchen mit halbkreisförmigen Kreuz- oder Kuppelgewölben, wo die Seitenmauern sehr bedeutend aus dem Loth gewichen, die Gewölbe daher in der Mitte von einander gerissen, die Risse zu verschiedenen Zeiten wieder ausgefüllt, und somit der Halbkreis nach und nach zu einem gedrückten Bogen geworden; hätten hier die Gewölbe die Mauern auseinander geschoben, so wären sie nothwendig eingestürzt, sobald die Risse auseinander klafften, d. h. ihre Ränder sich nicht mehr berührten. Daſs es nicht geschehen, giebt den bündigsten Beweis, daſs gar kein Schub statt fand, vielmehr jede Gewölbhälfte schwebend an der Mauer gehangen, das Ausweichen derselben also durch andere Ursachen herbeigeführt worden. Diese liegen nun öfters in einer mangelhaften Dachconstruction, in der Regel aber in der wenigen Sorgfalt, welche auf die Ableitung der Dachtraufe verwendet zu werden pflegt, wodurch ein groſser Theil des Regenwassers an der Auſsenseite der Fundamente einsiekert, den Boden durchweicht, mithin gerade an dieser, der gefährlichsten Stelle, ein fortwährendes Setzen, also ein allmäliges Überweichen der Auſsenmauern verursachen muſs.

Um mit geringeren Mauerdicken auszulangen, haben die klugen Alten noch ein anderes wirksames Mittel angewendet, nemlich überhaupt langsam zu bauen und die Gewölbe erst später, nach völliger Austrocknung und Erhärtung des Mörtels einzuziehen, bis dahin aber, zum einstweiligen Gebrauche der Kirche, die Decke einfach mit Brettern zu verschaalen, vielleicht auch, nach der Weise so mancher Basiliken, ganz offen zu lassen. Das geht nun freilich nicht an, wenn ein Gebäude bis zu einem bestimmten Tage innen und aufsen fertig sein soll —.

Das Material zu alten Kirchengewölben ist am Unterrheine überall der, gemahlen als Trafs, bekannte Tuffstein, auf die Gröfse gewöhnlicher Ziegel bossirt, jedoch 3 bis 4 Zoll dick; am Oberrheine, etwa von Bingen anfangend, sind es Backsteine von kleiner Form; die Gewölbedicke wechselt von 4 bis 8 Zoll, die Ausführung ist oft sehr unsauber und fast an jedem Gewölbefelde ungleich, d. h. die Ausbauchung bald sehr flach, bald sehr stark, zuweilen auch ganz ungemein nett, einer Zusammensetzung von Eierschaalen vergleichbar. Bei Überwölbung des Münsters zu Ulm hat man bekanntlich *) das Ziegelgut mit Hecksel durchknetet, was beim Brennen natürlich zu Asche wurde, und den Steinen eine gewisse Prosität, mithin mehrere Leichtigkeit verlieh.

Der Verfasser hat Ähnliches an der Kirche zu Kirchberg bei Simmern gefunden, aber hier, wie bei einem mit verschiedenen Mischungen angestellten Versuche bemerkt, dafs dergleichen Ziegel sehr an Stärke verlieren, was für solche Gewölbe weit nachtheiliger als das wenige Mehrgewicht gewöhnlicher fester Steine sein möchte, zumal letzteres noch nicht die Hälfte einer gewöhnlichen Kornbeschüttung beträgt, mithin für die Stabilität eines tüchtigen Gebäudes eher vortheilhaft wie nachtheilig wirkt.

Auch auf Kuppeln hat man diese Wölbungsart angewendet, indem man den Kreis durch Rippen in Felder getheilt und aus mehreren flachen Rundungen zusammengesetzt hat; unter andern fand der Verfasser in einem alten Thurme zu Andernach ein Kugelgewölbe, dessen horizontaler Querschnitt nicht einen Kreis, sondern 4 muschelförmige Kreisstücke bildet, die auf zwei sich rechtwinklig durchkreuzenden Gräten ruhen. Als man endlich in späterer Zeit die Rippen vermehrte und in Netzen

---

*) Haffner Beschreibung des Münsters zu Ulm. S. 11.

von mancherlei Figuren über das Gewölbe zog, wurden die Zwischenfelder kleiner, konnten also um so leichter aus freier Hand gewölbt werden.

Der Vortheil dieser Wölbungsart aus freier Hand besteht nun nicht allein in der sehr bedeutenden Ersparung an Schalung und des gröfseren Theiles der Rüstbogen, sondern sie giebt auch ein festeres Gewölbe, indem das Setzen nach und nach, vor dem gewöhnlichen Schlusse erfolgt; ja der Verfasser mögte fast bezweifeln, ob solche dünne Gewölbe überhaupt auf einer Schalung gemacht werden können. Würde diese nicht ganz übermäfsig fest unterrüstet, so müfste schon die Bewegung der Arbeiter beim Wölben selbst fortwährende Erschütterungen, mithin einzelne Trennungen des angefangenen Gewölbes verursachen; hätte man dieselben aber auch zum Schlusse gebracht und wollte nun die Rüstung sogleich etwas lösen, was für das gleichförmige Schliefsen aller Fugen in jedem Gewölbe so überaus vortheilhaft ist, so konnten abermals Ausbauchungen und Trennungen eine unausbleibliche Folge sein. Wollte man dagegen die Rüstung bis zur völligen Austrocknung des Gewölbes stehen lassen, so würde wieder das Schwinden des Mörtels alle Fugen mehr oder weniger öffnen und trennen. Das Netz aber, was alle Mörtelfugen unter sich bilden, giebt einem dünnen Gewölbe von schwachen Steinen die eigentliche Stärke, wie solches dem Verfasser durch einen angestellten Versuch sehr anschaulich geworden. Es giebt nemlich hier eine Art Steine, deren man sich mit grofsem Vortheil zum Ausmauern der Wände, Deckenfache und zur Aufführung der Schornsteine bedient; sie sind ein Conglomerat von losem Bimsteinsand, durch eine etwas lehmartige Erde zu einer zusammenhängenden Masse verbunden, daher natürlich so schwach, dafs man sie in der Hand zerbrechen kann, ja kaum mehre Consistenz besitzend wie ein Schwalbennest. Diese Masse liegt in Schichten, einige Fufs unter dem Boden, in der Gegend zwischen Engers und Bendorf, wird in Bänken abgelöset, in Broden von 13 Zoll lang 6 Zoll breit und 4 bis 5 Zoll dick zugehauen und an der Luft getrocknet. Mit diesen Steinen, auf die lange schmale Seite gesetzt; hat er nun einen sehr flachen Bogen (von 31 Fufs Spannung und $4\frac{1}{4}$ Fufs Pfeil und etwa 4 Fufs breit) zwischen ein Paar alte Mauern einwölben lassen, dessen Dicke also nur 6 Zoll oder den 124sten Theil des Durchmessers von einem Halbkreise betrug, dessen Steine mithin einen Druck erlitten, welcher jenem eines halbkreisförmigen Gewölbes von 62 Fufs Durchmesser gleich, mithin bei weitem gröfser war, als die

Steine im Grunde hätten ertragen können. Dennoch hatte dieser Bogen, obschon er sich mit der Hand in eine starke Schwingung versetzen liefs, so viel Stärke, dafs ein Mann darüber weggehen konnte.

Dafs nun die alten Gewölbe wirklich aus freier Hand und nicht auf einer Schalung gewölbt worden, wird wohl Niemand bezweifeln. Wer würde sich die unverhältnifsmäfsige Mühe gegeben haben, eine solche, nach jeder Richtung gewölbte Schalung zu machen, wenn er mit einer ganz gewöhnlichen denselben Zweck erreicht hätte? Endlich beweiset die ungleiche Rundung an allen solchen Gewölben, dafs nicht einmal irgend eine Lehre oder Schablone angewendet worden, sondern die Beobachtung der richtigen Form einzig dem Gutdünken und der Übung des Maurers überlassen blieb. Oft sieht man, wie gesagt, eine starke Rundung sogleich in eine flache, und umgekehrt, übergehen, wo es dem Maurer wahrscheinlich plötzlich eingefallen war, dafs er allzurund oder allzuflach wölbe, und wo er nun den begangenen Fehler allzuschnell zu verbessern bedacht war.

Über die Epoche der Erfindung dieser kühnen und ungemein sinnreichen Wölbungsart hat der Verfasser bisher nichts Genaues auffinden oder in Erfahrung bringen können.

Am Cöllner Dom scheinen die Gewölbe des Chors, so viel sich von unten erkennen läfst, noch geradlinig, mithin auf einer Schalung gewölbt zu sein. In der nördlichen Abseite des Hauptschiffs ist dagegen die Krümmung der Zwischenfelder, so wie die horizontale Lage der Schichten, sehr deutlich zu erkennen. Da nun vorauszusetzen, dafs den Arbeitern am Dom nicht unbekannt geblieben, was zu ihrer Zeit beim Bauen geübt wurde, so läfst sich die Zeit der Erfindung dieser Wölbungsart wohl zwischen die Vollendung des Chors und jener Abseite setzen, also nach Boisserée zwischen 1322 und den Anfang des 16ten Jahrhunderts.

In Büchern hat der Verfasser, wie gesagt, nichts die Technik Betreffendes auffinden können; dagegen steht bei De l'Orme (*Oeuvres de* Philibert de l'Orme, *Rouen*, 1648., die erste Ausgabe ist im Jahr 1568 bei seinen Lebzeiten erschienen, er starb 1570, nach Andern 1577) im 8ten Kapitel des 4ten Buchs eine historisch sehr merkwürdige Stelle. Diese alten Kirchen-Gewölbe werden dort *voutes modernes et à la mode Françoise* genannt, *„que les maistres Maçons ont accoustumé de faire aux Eglises, et logis des grands Seigneurs."* Dann sagt er weiter:

„Ces façons de voutes ont esté trouvées fort belles, et s'en void de bien executées et mises en oeuvre en diuers lieux de ce Royaume, et signamment en ceste ville de Paris, comme aussi en plusieurs autres. Aujourd'huy ceux qui ont quelque cognoissance de la vraye Architecture, ne suiuent plus ceste façon de voûte, appellée entre les ouvriers, La mode Françoise, laquelle veritablement je ne veux despriser, ains plustost confesser que on y a faict et pratiquer de fort bons traicts et difficiles."

Die einzelnen Rippen haben hier alle besondere Namen; so heifsen in der bei de l'Orme befindlichen Fig. 8. die Rippen *A Croisée d'ogives, B liernes, C tiercerons ou tiercerets, D formerets,* wenn sie an der Mauer liegen und nur das halbe Profil haben, aber *arcs doubleaux*, wenn sie, wie bei *E*, die einzelnen Gewölbe abtheilen und darum ein stärkeres Profil erhalten. Dann giebt er eine Zeichnung nebst Erklärung zur Verstreckung dieser einzelnen Linien und schliefst ganz naiv:

Si quelques-uns desirent en scavoir d'avantage pour le pratiquer, faut qu'ils s'adressent aux Architectes ou maistres maçons qui l'entendent. Car il est mal-aisé de le pouvoir mieux expliquer, que par oeuvre et effect, c'est à dire en demonstrant au doit et à l'oeil, comme les pierres se doivent trasser et assembler. Später im 9ten Kapitel giebt de l'Orme die Zeichnung zu einem einfachen Gewölbe über einer Kirche, empfiehlt die Linien der Rippen genau in den Zirkel zu legen, damit nirgends ein Knick (*aucun jouet*) entstehe, keine grofsen Keile in die Fugen der Rippen zu treiben, die Zwischenfelder (*pendentifs*) mit Backsteinen oder kleinen Bruchsteinen zuzuwölben, die Schichten horizontal und nach dem gehörigen Fugenschnitt zu legen, auch wenigen dünnen Mörtel in die Fugen zu bringen, und versichert die Haltbarkeit solcher Gewölbe mit den Worten:

„telles voûtes faictes ainsi, dureront longtemps."

Im 10ten Kapitel fügt er eine Zeichnung aus seinen 1561 herausgegebenen *Nouvelles inventions de Charpenterie* bei, um zu zeigen, dafs man ähnliche Gewölbe mit hölzernen Rippen und hängenden Schlufssteinen anfertigen könne, meint aber selbst, es sei doch besser, solche in Hausteinen auszuführen*). Dann spricht er noch von den mancherlei Ver-

*) Aehnliche hölzerne Gewölbe, d. h. gewölbförmige Decken zwischen hölzernen Rippen ausgestackt, oder mit Flechtwerk ausgefüllt, und sodann verputzt, finden sich im Regierungsbezirk Co-

zierungen durch hängende Schlufssteine, welche bei den englischen Gewölben so häufig vorkommen, und schliefst mit folgenden merkwürdigen Worten:

„Les ouvriers ne font pas seulement une clef suspenduë au droict de la croisée d'ogives, mais aussi plusieurs, quand ils veulent rendre plus riches leurs voutes, comme aux clefs où s'assemblent les tiercerons et liernes, et lieux ou ils ont mis quelques fois des rampants, qui vont d'une branche à autre, et tombent sur les clefs suspenduës, les unes estans circulaires, les autres en façon de soufflet, avec des guimberges, mouchettes claire-voyes, fueillages, crestes de choux, et plusieurs bestiaus et animaux: qui estoient trouvez fort beaux du temps qu'on faisoit telles sortes de voutes, pour lors appellées des ouvriers (ainsi que nous avons dict) voûtes à la mode Françoise. Et jaçoit qu'aujourd'huy l'on ne s'en ayde gueres, et qu'elles soient bien peu en usage, si ets-ce qu'elles sont tres-difficiles, signamment quand on les accompagne de pendentifs de pierre de taille. Qui ne sont autre chose, ainsi que nous disions cydeuant, que la maçonnerie qu'on met par dessus les branches, comme vous le pourez cognoistre et remarquer en la figure ensuvuant,

---

blenz häufig in kleinern, zum Theil sehr alten Dorfkirchen; im gröfsern Maasstab und mit einem reichen Netz von Gräten verziert in der zwischen 1612 und 1658 erbauten Jesuitenkirche zu Münstereifel. Diese Art Schein-Architectur ist also noch älter wie de l'Orme meint, nichtsdestoweniger aber neuerdings für eine neue sinnreiche Erfindung ausgegeben worden. Dergleichen scheinbare Gewölbe ohne sichtbare und verzierte Gräten hätten wenigstens das moderne Verdienst eines wohlfeilen Flitterstaats; mit profilirten Gräten dagegen werden sie sehr theuer, wenn sie nur einigermafsen gut und dauerhaft, also mittelst fleifsiger Arbeit aus einer völlig trockenen harten Holzart ausgeführt werden sollen. Bevor der Verfasser die alte Wölbungsart kannte und mit so vielen Andern meinte, dafs Steingewölbe übermäfsige Kosten erforderten, hatte er selbst eine ähnliche Decke jener Art, d. h. ohne Gräten, für eine Kirche vorgeschlagen, welche aber glücklicherweise nicht zur Ausführung gekommen. Im Grunde hatte ihn die Idee einer vereinfachten Construction verführt; da solche jedoch anderwärts von Nutzen sein kann, so möchte eine kurze Beschreibung nicht überflüssig scheinen.

Bekanntlich bestehen alle in Tonnen- und Kreuzgewölbe gelegte Horizontallinien aus geraden, und nur die verticalen oder schiefen aus krummen Linien, jede leichte Decke aber aus einer Verschalung und einem Gerippe, auf welches erstere rechtwinklig festgenagelt wird. Da nun gewöhnliche Schalungen aus Brettern sich nicht in kurzen Krümmungen biegen lassen, so müssen die Bretter in horizontaler Lage an ein aus Curven zusammengesetztes Gerippe befestigt werden. Wählt man dagegen ein anderes biegsameres Material zur Schalung, z. B. die in jeder Hinsicht vorzuziehenden Fafsreifen, so kann umgekehrt das Gerippe aus geradem Holze, mithin ungleich wohlfeiler verfertigt und die gekrümmte Fläche nunmehr mittelst senkrecht oder schief angenagelter Fafsreifen dargestellt werden, welche man ohne weiteres mit Haarmörtel (am besten mit Schweinsborsten durchmischt) anträgt und verputzt, mithin nebenbei an Schalbrettern und Verrohrung bedeutend erspart

au lieu de AB. Quand les dicts pendentifs sont faicts de brique ou petites pierres de maçonnerie, ils ne sont tant difficiles: mais les faisant de pierre de taille qui touche justement sur les branches, les pieces s'y trouvent des gauchées, biaises, et d'estrange figure, selon l'oeuvre qu'on faict, qui se monstre fort belle et tres difficile à conduire."

Im 11ten Kapitel spricht er endlich weitläufig von Kuppeln über viereckigten Räumen als einer neuen Erfindung (*invention fort ingenieuse pour coupper un globe quarrement*) und rühmt davon mit Recht, daſs sie wohlfeiler seien, weil sie keiner Rippen bedürften, auch leichter auszuführen wären, indem der Fugenschnitt einfacher sei; zuletzt beschreibt er mehrere Arten derselben nach dem Viereck, Kreis, Dreieck und der Schneckenlinie.

Eine Wölbungsart nun, welche zur Zeit des de l'Orme nach *à la moderne* genannt wurde, kann nicht wohl viel älter, und, verglichen mit der Nachricht in Boisserées groſsem Werke über den Cöllner Dom S. 16., nach welcher die nördliche Abseite nach dem Jahre 1500 überwölbt wurde, vielleicht nur gegen den Anfang des vierzehnten Jahrhunderts zu setzen sein.

Nach de l'Orme haben noch Mathurin Fousse, Derand und de la Rue weitläufiger über Gewölbe geschrieben; der Verfasser kennt ihre Werke zwar nicht, sie sollen sich aber einzig auf den Steinschnitt beschränken, welchem die Franzosen bekanntlich damals anfingen eine vielleicht allzugroſse Wichtigkeit beizulegen. Auch Roland de Virlois, der gewiſs obige Werke kannte und benutzte, wiederholt in seinem *Dictionnaire d'architecture* nur die Namen der einzelnen Rippen, ohne irgend etwas über die Technik der Gewölbe selbst beizufügen. Rondelet, in seinem vortrefflichen *Art de bâtir*, beschränkt sich ebenfalls auf die Regeln des Fugenschnitts für die Rippen.

Mündliche Nachrichten endlich hat der Verfasser auch vergeblich zu erhalten gesucht; ein Maurer erinnerte sich nur, von seinem Groſsvater gehört zu haben, daſs man sich beim Schlieſsen dieser Gewölbe sehr hüten müsse, die Schluſssteine stark einzutreiben, weil sonst die Seiten sich heben und ausbauchen würden. Das letzte Gewölbe der Art in hiesiger Gegend befindet sich, so viel dem Verfasser bekannt, in der Kirche zu Niederbreisig am Rhein vom Jahre 1718. Wie endlich der Verfasser so glücklich war, zwei von ihm erbaute Kirchen massiv

überwölben zu können, wie das Gesagte hierbei werkthätig angewendet und noch so manche andere eingetretene Schwierigkeiten aller Art glücklich besiegt worden, soll ein anderes Mal ausführlich beschrieben werden; einstweilen mag eine flüchtige Angabe der Dimensionen die Ausführbarkeit dieser Wölbungsart im Allgemeinen bekunden. Die gröfsere dieser Kirchen, ganz im Spitzbogenstyl, im Lichten 57 Fufs weit, 48 Fufs hoch, ist mittelst zwei Reihen 17 Fufs von Achse zu Achse abstehender, 3 Fufs starker, 25 Fufs hoher Säulen, in ein Mittelschiff von 30 Fufs lichter Weite und 2 Abseiten getheilt, und mit spitzbogigen Kreuzgewölben aus den vorbeschriebenen Sandsteinen und nur 6 Zoll starken Zwischen-Gräten von Werkstücken überwölbt; alle Rüstbogen unter denselben sind von 4- höchstens 5 zölligem Holze verfertigt worden, ja die gröfsern haben nicht einmal aus ganzen Bogen, sondern nur aus verbundenen Segmentenbogen bestanden; die Aufsenmauern, aus unregelmäfsigen Bruchsteinen aufgeführt, 3 Fufs dick, 50 Fufs hoch, sind durch 17 Fufs von einander abstehende Strebepfeiler, von derselben Dicke, 4 Fufs vorspringend und 30 Fufs hoch, verstärkt. Der Thurm, 21½ Fufs im Quadrat und im Mauerwerk 110 Fufs hoch, trägt eine hölzerne mit Schiefern bedeckte achteckigte Nadel von 124 Fufs hoch.

In der kleineren Kirche, im Rundbogenstyl, stehen die Verstärkungspfeiler im Innern und sind zu Nischen ausgerundet. Ihr Abstand ist ebenfalls 17 Fufs, die Breite des Mittelschiffs, zwischen den 2½ Fufs dicken und 22 Fufs hohen Säulen, beträgt 22½ Fufs, die ganze lichte Weite zwischen den Verstärkungspfeilern 42 Fufs. Säulen und Mauern sind sowohl nach der Länge als Breite der Kirche durch halbkreisförmige Gurtbogen verbunden, und die hierdurch gebildeten Zwischenfelder mit 6 Zoll dicken Kuppelkappen überdeckt, welche ganz aus freier Hand, ohne irgend einige mechanische Beihülfe, gewölbt wurden.

Erst später, bei Überwölbung des Chors in einer andern Kirche, mit einer ähnlichen Kuppelkappe von 24 Fufs im Quadrat, verfiel der Verfasser auf ein einfaches Mittel, die völlige Genauigkeit der Kuppelform zu erhalten. Er liefs nemlich eine ganz leichte Stange, von der Länge der halben Diagonale, also des Radius dieser Kugel, im Mittelpuncte derselben an ein doppeltes Gelenk in der Art befestigen, dafs sie nach allen Richtungen herumgeführt und somit jeder Punct in der innern Fläche der Kuppel von dem bemerkten Durchmesser berührt werden konnte; alsdann wur-

den die vier Zwickel, einer nach dem andern, in horizontalen Schichten hinausgewölbt, und jeder Stein so weit vorgerückt, dafs er mit dem Ende jenes beweglichen Radius berührt werden konnte; so entstand nun eine Ringschicht von der Weite des Quadrats, in welchem eine zweite, dritte und so fort bis zur Vollendung der Kuppel eingewölbt, von Zeit zu Zeit aber durch Anlegung jener Stange die fortwährende Richtigkeit der Kugelform gesichert und natürlich erhalten wurde.

Sollte dem Verfasser das Glück zu Theil werden, noch mehrere gewölbte Kirchen erbauen zu können, so würde er sich streng auf den Rundbogenstyl beschränken: demselben gebührt schon wegen der Einfachheit und Vollendung seiner Formen der Vorzug; dabei werden seine Kugelgewölbe durch Ersparung der Gräten und ihrer Rüstungen sehr bedeutend wohlfeiler, man kann also mit gegebenen Mitteln die Kirchen gröfser bauen, welche wir wegen der allgemeinen Beschränktheit der Mittel noch überall zu klein machen; er ist aufserdem dankbarer, weil weniger Herrliches der Art übrig geblieben, dagegen unsere Bauten im Spitzbogenstyl neben den alten stets mehr oder weniger nur als ein ärmlicher Behelf erscheinen.

25.

Beschreibung eines schwimmenden Kropfgerinnes für ein Pansterrad,

entworfen und ausgeführt
von dem Architecten *C. L. Voigt* aus Halberstadt.

Im Frühlinge 1827 sollte in der Nähe von Berlin eine Mahlmühle in eine Papiermühle verwandelt werden.

Sie hatte 2 Mahlgänge (früher noch einen Sägengang) und eben so viele unterschlächtige Wasserräder. Ein Bach, der etwa 500 Schritte unterhalb der Mühle in die Spree fällt, setzte sie, mit einem mittlern Gefälle von $3\frac{1}{2}$ Fufs, in Bewegung, und diese Wasserkraft gab den Mafsstab für die neue Mühle, welche natürlich so wirksam werden sollte als möglich.

Es wurde mir aufgetragen, mit dem Besitzer gemeinschaftlich den Bauplan zu entwerfen und die Arbeiten während der Jahre 1827 und 1828 auszuführen.

Der Bauplan richtete sich vorzüglich nach der Ausdehnung des gehenden Zeuges. Von dem practischen Grundsatze der Mühlenbauer ausgehend: dafs ein Holländer drei Viertheile, 3 Loch Geschirre, zusammen mit 15 Stampfen, etwa die Hälfte der Kraft Eines Mahlganges erfordern, glaubte man sicher, 2 Holländer und 15 Stampfen bauen zu können; genauere Ermittelungen waren nicht gut möglich, weil es an bestimmten und zuverlässigen Versuchen über die Gröfse der Kraft zu Bewegung der Maschinen in Papierfabriken fehlte, die auch nach den Umständen nicht erst angestellt werden konnten.

Mehr als die oben genannten Maschinen wurden für den beabsichtigten Umfang der Fabrication vorläufig nicht verlangt; allein es wurde gewünscht, sie in der Folge vermehren zu können, und deshalb war die Hauptaufgabe, die bewegende Kraft so vollkommen als nur möglich zu benutzen.

Wie weit man davon bei dem alten Mühlwerke entfernt geblieben war, ist aus Folgendem zu sehen:

Die beiden alten Wasserräder waren Staberräder und lagen so, dafs die Unterkanten der tiefsten Schaufeln 2 Fufs unter der Oberkante des Fachbaums hingen; eben so tief lag der Boden der Gerinne, deren eins einen 20 Zoll hohen Kropf hatte, und im Laufe des Jahres beobachtete man Folgendes. Im Monate Juny 1827 stand der Spiegel des Unterwassers mit dem Boden der Gerinne gleich hoch; auf dem Fachbaume befanden sich 18 Zoll hoch Druckwasser, wobei die alten Mahlgänge gehörig arbeiteten. Nach dieser Zeit verminderte sich das Oberwasser, aber zugleich fiel auch das Unterwasser, und im October, wo ersteres am schwächsten war, stand es 2 Fufs 9 Zoll unter dem Fachbaume, so dafs die Schaufeln 9 Zoll hoch darüber hingingen. Hätte man nun die Räder um eben so viel tiefer senken können, so würde durch die Vermehrung des Gefälles vielleicht die ganze Verminderung des Oberwassers ersetzt worden sein. Erkundigungen zufolge war sogar darauf zu rechnen, dafs das Unterwasser zuweilen 3 bis 3¼ Fufs unter den Fachbaum fallen würde, was indessen von dem Stande der Spree abhängt, nicht vom Zuflusse des Mühlgrabens. Dagegen trat im Winter, wo die alten Räder bereits weggenommen waren, das Unterwasser hoch in die Gerinne, so dafs die Schaufeln hätten tief baden müssen; aber zugleich stieg das Oberwasser, obgleich in anderm Verhältnisse, und es war immer ein so bedeutendes reines Gefälle vorhanden, dafs der sehr vermehrte Zuflufs vielleicht auch jetzt alle Maschinen getrieben haben würde, hätte man die Räder höher heben können.

Diese Umstände führten auf die Idee, erstlich statt der 2 alten Staberräder ein einziges Pansterrad von gehöriger Breite anzuordnen und zweitens das Gerinne bis auf den muthmafslich kleinsten Wasserstand des Untergrabens zu senken.

Letzteres würde nun zwar einen bedeutend höheren Kropf bekommen, schwerlich aber mehr Effect gegeben haben, als das alte, weil das Rad nur in den Monaten, wo man es nicht herauszuheben brauchte, genau von ihm umschlossen worden, in allen andern aber so viel Raum zwischen Rad und Gerinne entstanden wäre, dafs der Wasserverlust den Gewinn wahrscheinlich übertroffen haben würde. Um den zu grofsen Spielraum zu vermeiden, mufste man also darauf denken, ein, dem Wasserrade auf und nieder nachfolgendes, immer gleichförmig anschliefsendes Gerinne zu machen.

Dergleichen Gerinne sind zwar viele unter dem Namen der Schwimmgerinne bekannt, aber, so viel mir bekannt war, nur mit geradem Abschufsboden; und von solchen würde der Nutzen hier nicht gröfser als von festen Kropfgerinnen gewesen sein, indem sie nur bei grofsem Wasser mehr geleistet haben würden als diese, bei kleinem und mittlerem dagegen viel weniger.

Es war also durch die einseitige Vergröfserung des Kropfes, oder durch ein gewöhnliches Schwimmgerinne nichts zu gewinnen; aber Beides verbunden konnte helfen.

Ein solches Gerinne mit Kröpfung mufste aber natürlich bei Veränderung seiner Lage eine ganz andere Bewegung machen, als jene Gerinne, welche sich nach dem Steigen oder Fallen des Unterwassers, auf welchem sie liegen, kreisförmig um den Fachbaum drehen, an welchem sie mit Charnieren befestigt sind; bei solcher Bewegung würde der Kropf nur in einer einzigen Lage genau an das Rad gepafst, in jeder andern aber die vorhin bemerkten Nachtheile gehabt haben. Also mufste man dem Gerinne vielmehr eine, der Oberfläche des Wassers parallele Bewegung geben, welche auch eben so leicht als jene zu erhalten war.

Hierbei kam aber nun ein anderer Umstand in Betracht, welcher mehr Schwierigkeiten machte. Bei den geraden Schwimmgerinnen nemlich befindet sich die Schützöffnung unveränderlich über dem Ende, um welches sie sich drehen, bei dem Gerinne mit paralleler Bewegung hingegen würde sie zuweilen unter den Abschufsboden kommen, wenn sie eine unveränderliche Lage hätte. Es war also eine eigenthümliche Vorrichtung nöthig, dies Hindernifs zu heben, welche auf folgende Weise ausgeführt ist:

Ein grofses Schütz *abcd*, in (Taf. XIX. Fig. 1.) von der Seite nach dem Rade zu, in Fig. 2. von der andern Seite zu sehen, Fig. 3. und 4. im Querschnitt mit *cd* bezeichnet, liegt hinter den beiden Griessäulen *ef*, *gh*, Fig. 2., in Falzen, wie es in Fig. 5. bei *b* und *c* angedeutet ist. Zwischen den Griessäulen, bei *i* (Fig. 4.), 29 Zoll tiefer als die Oberkante des alten Fachbaums und Vorherdes *kl*, ist ein Riegel mit der Anschlagseite des Falzes bündig befestigt, so dafs das grofse Schütz eben so dicht an jenen wie an diesen schliefst. Der Riegel umfafst eine zwischen den Griessäulen befindliche Spundwand, deren Durchschnitt *im* in Fig. 4. zu sehen, und welche mit 3 andern, nach der Richtung *bnoc*, Fig. 5., gesto-

ſsenen, und mit dem gedielten Fuſsboden *p* Fig. 4., einen 7 Fuſs 6 Zoll tiefen, 6 Fuſs 8 Zoll langen und 2 Fuſs 7 Zoll weiten Brunnen bildet; drei Seiten dieses Brunnens, *bn*, *no*, *oc*, sind so hoch als der Vorheerd; die vierte reicht nur bis zum Riegel *i*, und die übrige Höhe wird durch das groſse Schütz gefüllt, welches sich in dieser Stellung bis auf den Boden des Brunnes senken oder auch so weit heben läſst, daſs es nur noch Einen Fuſs breit an dem Riegel liegt.

In dem Schütze *ebcd* ist nun eine Öffnung *qr*, Fig. 1. und 4., durch welche das Aufschlagwasser in das, mittelst der Charniere bei *s*, unter ihr befestigte schwimmende Gerinne *stu* Fig. 3. und 4. gelangt. Hebt oder senkt man das letztere, so folgt ihm das groſse Schütz, und die Öffnung *qr* bleibt immer über dem Abschuſsboden, wie bei den geraden Schwimmgerinnen.

Es ist klar, daſs die Unterkante der Öffnung *qr* viel höher stehen kann als der Vorheerd *kl*, wenn das Gefälle bei hohem Ober- und Unterwasser sehr hoch liegt, und man wird so lange mahlen können, als überhaupt Gefälle genug vorhanden ist, ohne daſs die Schaufeln zu tief baden.

Da sich das Gerinne *stu* nicht immer genau wagerecht heben und senken lassen möchte, so ist es nicht festgemacht, sondern mittelst Charniere auf die in Fig. 4., 5. und 6. angedeutete Weise mit dem Schütz verbunden; sonst würde man das Schütz sehr oft von den Griessäulen abdrängen, oder gar Etwas zerbrechen.

Es ist angenommen, daſs das Ende des Gerinnes *u* einen 2 Fuſs langen Kreisbogen um den Mittelpunct der Gewinde beschreiben dürfe, und nach diesem Maaſs steht die Ecksäule *vs* (Fig. 3.) schräg, nemlich bei *v* so weit von der Griessäule ab, daſs die Kreisbewegung erfolgen kann.

Aus dieser Verbindung des Schützes und Gerinnes entstanden zwei dreieckige Fugen wie *csv*, Fig. 3., und eine horizontale vor dem obern Ende des Abschuſsbodens bei *wx*, Fig. 5., welche verdichtet werden muſsten, um kein Wasser zu verlieren; dies geschah dadurch, daſs man sie von innen mit Pumpenleder übernagelte, welches, in eine Falte geschlagen, in jenen Fugen liegt, kein Wasser durchläſst und gleichwohl die freie Bewegung des Gerinnes gestattet.

Die Bordbretter *yz*, Fig. 3., stehen in Falzen, welche längs der obern Seite der beiden äuſsern Kropfbalken ausgehauen sind. Sie werden von auswendig durch Knaggen, durch die Säule *vs* und die schrägen

Schienen *tv*, Fig. 3., gehalten; oben bei *v* geht zum Zusammenhalten eine Zange querüber; ihr Querschnitt ist in Fig. 3., 4., 6. mit *α*, ihre Ansicht *mn* oben in Fig. 5. mit *αβ* bezeichnet.

In den zwei Schienen *tv* ist inwendig ein Falz gemacht, in welchem ein zweites, schräg stehendes Schütz läuft, dessen Querschnitt in Fig. 4. und 6. zu sehen. Es besteht aus sechs einzelnen Stücken, mit den Zahlen 1 bis 6 bezeichnet; diese werden aber nicht, wie gewöhnlich, durch aufgenagelte, sondern durch zwei aufgeschraubte Leisten zusammengehalten, wie dort angegeben. Lüftet man die Schrauben, so kann man beide, ihrer Länge nach in der Dicke der Spindeln aufgeschlitzte Leisten, von einem oder mehreren der untern Holzstücke, welche Schutzknaggen heiſsen können, wegziehen und bloſs an den obern befestigen. So sind z. B. in Fig. 6. drei der untern Knaggen losgeschraubt und stehen frei auf einander; da sich nun die drei obern zusammen in ihrer schrägen Lage wegziehen lassen, so kann man die Öffnung *δ* für den Durchgang des Aufschlagwassers bilden.

Die Stücke 1 bis 4 sind auswendig nach dem äuſsern Halbmesser des Rades ausgehöhlt; daher kann mit ihrer Hülfe der Kropf von 2 Fuſs bis auf 3 Fuſs 8 Zoll erhöhet werden, und wenn man annimmt, daſs beständig 1 Fuſs hoch Druckwasser über dem Mittelpuncte der Öffnung vorhanden sei, so läſst sich der Kropf für jedes Gefälle, von 3 bis 4⅔ Fuſs, einrichten, sobald man nöthigenfalls das Rad selbst etwas höher oder tiefer stellt.

Erwägt man, daſs auſserdem das Rad niemals im Unterwasser zu gehen braucht, so ist leicht zu sehen, daſs hier der gröſste, bei den jetzt gebräuchlichen Einrichtungen mögliche Effect erreicht worden ist.

Da die nähere Zusammensetzung der Vorrichtung nicht sogleich in die Augen springt, so soll darüber noch das Nöthigste gesagt werden.

Das groſse Schütz *abcd* ist 9 Fuſs 4 Zoll hoch und 6 Fuſs 3 Zoll breit, aus doppelten, ¾ Zoll starken, mit eisernen Nägeln auf einander genagelten Brettern verfertigt. Die darin befindliche Öffnung ist so breit als das Schwimmgerinne im Lichten, nemlich 5 Fuſs 9 Zoll und 15 Zoll hoch, und kann nach dem Vorheerde zu, mittelst eines Schützes verschlossen werden. Dieses hängt an einem aus der Mühle kommenden Hebel, und wird gebraucht um das Oberwasser ganz abzusperren. Die Bretter im Schütz laufen einmal horizontal, das andremal vertical. Dies würde

unter andern Umständen unpassend sein, und es könnte befremden, warum man nicht lieber Bohlen von doppelter Dicke genommen habe. Allein es kam darauf an, dem Schütze, außer der Dichtigkeit, auch einen gewissen Grad von Biegsamkeit zu geben, damit es besser an den Riegel *i* anschließe; deshalb machte man es aus doppelten Brettern. Um zu verhindern, daß es sich werfe, sind die Bretter dazu erst zugerichtet, dann 14 Tage in's Wasser gelegt, hierauf genagelt, Köpfe und Spitzen der Nägel sind versenkt und dann ist die ganze Tafel nochmals geschlichtet. Man wollte die vertical stehenden Bretter auf die Anschlagseite bringen, weil das Schütz so dem Wasserdrucke besser widerstanden haben würde; allein der Versuch gelang nicht, weil schon die kleinste Höhlung eine vertical neben dem Riegel *i* hinaufgehende Öffnung machte, durch welche viel Wasser quoll. Man mußte daher das Schütz umkehren, und nun wurde es so dicht als man wünschte. War jetzt ein Brett auch noch etwas hohl, so lag wenigstens eine seiner Kanten, oder beide, an dem Riegel und machte sehr scharfe Fugen. Der Theil des Schützes über der Öffnung *qr* besteht übrigens aus $2\frac{1}{2}$zölligen Bohlen, weil hier sich kreuzende Bretter zu nichts geholfen hätten. Die verticalen Endbretter an beiden Seiten gehen in der ganzen Höhe der Tafel durch und sind mit den Bohlen verblattet.

Das Schütz hängt an drei eisernen Stangen von $1\frac{1}{2}$ Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll stark, welche durch den Griesholm gehen und mittelst vorzusteckender Bolzen gehalten werden. Unten sind sie breiter und dicker, und die Krampen der drei Charniere gehen, nebst einem vorgelegten Querholz $\varkappa\lambda$ (Fig. 2.) durch sie hindurch. Es könnte befremden, die drei Eisenstangen auf der Anschlagseite zu sehen, wo sie die Verliederung der Fugen erschweren; dies hat aber den Grund, daß man sie, als Anhängepuncte der Hauptlast, den Bolzen der Charniere möglichst nähern wollte. Lägen sie auf der andern Seite, so würden die Krampen ihre Öffnungen in den schwachen Brettern bald ausbohren, und das Ganze würde seine Festigkeit verlieren. Die mittlere Stange ist, so weit sie vor der Öffnung durchgeht, rund, und nur $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser dick, so daß sie die Bewegung des Wassers fast gar nicht hindert.

Das Gerippe des Gerinnes besteht aus drei übereinander liegenden Balken, wie *stu* (Fig. 3., 4. und 6.), von 12 Zoll hoch, 5 Zoll dick. Sie sind aus krumm gewachsenen Stämmen geschnitten, welche sich überall

finden lassen. Die Ecksäule am obern Ende derselben ist eingezapft; die schrägen Schienen sind angeschraubt und mit der Ecksäule verblattet. Jeder Balken hat einen Beschlag, wie in Fig. 3., 4. und 6. zu sehen; die langen untergelegten Schienen sind vorn $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, $1\frac{1}{4}$ Zoll dick, hinten 2 Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll dick; die Krampen sind aus Rundeisen von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser. Die Schienen sind deshalb an ihrem vordern Ende gekrümmt, damit sie mehr mit ihrer absoluten als mit ihrer respectiven Festigkeit widerstehen mögen, das heifst: es wird so mehr an ihnen gezogen als gebrochen. Überdies liegen sie, bis nahe vor die Krampen, dicht an den Balken an, und können daher sehr viel aushalten.

Unter dem Abschufsboden ist noch ein Boden von Brettern $\mu\nu$, welcher so lange mit Steinen belastet wird, bis das Gerinne hinten eben untersinkt, und nur noch eine geringe Kraft nöthig ist, um es in der rechten Höhe zu halten, was durch die 2 Stangen wie $\varrho\sigma$ (Fig. 4.) geschieht. Ohne diese Stangen würde es sinken, während Wasser darauf stände, und nach dem Ablaufen desselben von unten gegen die Schaufeln stofsen und dieselben beschädigen.

Das schräge Schütz ist aus $1\frac{1}{2}$zölligen Bohlen verfertigt, auf welche die Verstärkungen wegen der Knaggen No. 1. bis 4. aufgefuttert sind. Diese haben stark niedergebogene Lippen, um den Wasserstrahl, der bei 1 Fufs Druckwasser immer noch ziemlich weit gerade aus spritzen würde, mehr in die Richtung der Tangente des Rades am Angriffspuncte zu leiten, wodurch sein Stofs besser benutzt wird.

Das schräge Schütz fällt durch sein eigenes Gewicht nieder und braucht daher immer nur gehoben zu werden, was vermittelst der, an dem Brette No. 6. befestigten, über die zwei Walzen und Rollen in Fig. 2. in die Mühle geleiteten Kette geschieht, wo sich dieselbe auf eine Welle mit einer Handkurbel wickelt.

Die tiefsten Knaggen haben zuweilen einen so starken Wasserdruck auszuhalten, dafs sie sich biegen und gegen die Schaufeln legen würden, wenn man solches nicht durch eine besondere Vorrichtung verhinderte. Diese besteht in einer eisernen Stange von 2 Zoll hoch, $\frac{1}{2}$ Zoll breit, welche bei π (Fig. 5.) unter der Zange befestigt ist und, in derselben Neigung wie der Falz des Schützes, über dasselbe hinunterreicht, bis auf den mittlern Kropfbalken, wo sie angeschraubt ist. Ihre Unterkante liegt auf den $1\frac{1}{2}$zölligen Bohlen, und in den Auffutterungen ist eine

Lücke für sie gelassen. Das Aufschlagwasser wird zwar durch diese Stange in zwei Theile gespalten; allein der damit verbundene Kraftverlust ist unbedeutend.

Da, wie oben angenommen, über dem Mittelpuncte der Öffnung E (Fig. 6.) immer 1 Fuſs hoch Druckwasser sein soll, so ist die Geschwindigkeit des durch sie schieſsenden Strahls, nach: „Eytelweins Handbuch der Mechanik fester Körper und der Hydraulik, §. 101." $= 6{,}76$ Fuſs, denn es ist $\alpha\sqrt{h} = 6{,}76 . \sqrt{1}$ in diesem Falle. Wäre demnach die Öffnung E in verticaler Richtung 5 Zoll hoch, so müſste das Wasser durch qr (Fig. 6.) mit $\frac{6{,}76}{3} = 2{,}25$ Fuſs Geschwindigkeit zuflieſsen, weil sie gleich breit mit jener, aber 15 Zoll hoch ist. So viel Wasser als durch E strömt, flieſst also durch qr reichlich zu; daher füllt sich das Behältniſs, dessen Querschnitt $cvrz$ (Fig. 6.) ist, immer so hoch, als das Wasser auf dem Vorheerde steht, und die Geschwindigkeit des Strahls in E hängt unmittelbar von der Höhe des letztern ab; die Verzögerung des Zuflusses durch die Hindernisse in der Öffnung qr hat daher keinen Nachtheil.

Wie aus den Zeichnungen zu sehen, sind die Griessäulen nicht auf den Fachbaum gezapft, sondern bestehen aus 24 Fuſs langen Pfählen, die eingeschlagen werden muſsten. Man hatte dabei viele Schwierigkeiten zu überwinden, wegen des sehr unreinen Baugrundes, welcher groſse Steine und Holzwerk aller Art enthielt. Die Steine wurden mit Zangen, die Hölzer mit Kanthaken, und vermittelst eines 10 Fuſs langen Holzbohrers herausgeschafft, der vorzüglich gute Dienste leistete. Was man irgend anbohren konnte, wurde durch Hebezeuge in die Höhe gehoben, selbst groſse Pfähle. Die Griessäulen sind übrigens, um Zeit und Kosten zu sparen, aus einem Stück gemacht; so weit sie abfaulen, können sie leicht durch Anschiftung erneuert werden.

Der Brunnen kp (Fig. 4.) vertritt lediglich die Stelle einer Spundwand unter dem ganzen Grieswerke hindurch. Wäre eine solche vorhanden gewesen, so hätte man viel weniger Mühe gehabt; aber die Einsetzung der Spundwand würde ungleich mehr Schwierigkeiten gemacht haben, als der Brunnen, weshalb man diesen Ausweg einschlug. Im ersten Falle wäre es nur nöthig gewesen, eine Grube auszubaggern, in welche das groſse Schütz beim Niedergehen sinken konnte.

Der Fachbaum wurde so breit durchgeschnitten, daſs die Grieſssäulen eingesetzt werden konnten; seine Enden sind in die Säulen gezapft,

und das fehlende Stück wird durch den Riegel *i* ersetzt, welcher 12 Zoll hoch und sehr genau gearbeitet ist, so daſs das groſse Schütz eben so breit an ihm anliegt. Eine Wassersäule, so hoch als von der Mitte des Riegels bis auf das Oberwasser, und so groſs in der Grundfläche als die Fläche des Anschlags, drückt beide gegen einander, wodurch das Schütz so festgehalten wird, daſs die etwa vorkommenden Stöſse und Erschütterungen es nicht abdrängen.

Die Spundpfähle des Brunnens haben noch eine Bekleidung von Brettern bekommen. Es waren ihrer mehrere, wegen des unreinen Grundes, gespalten, weshalb man dieses Ersatzmittel anwenden muſste. Auch der Boden wurde bedielt, in Feder und Nuthe, wodurch er so dicht wurde, daſs der Wasserspiegel des Brunnens, nachdem das groſse Schütz eingesetzt war, Tage lang sich in fast jeder beliebigen Höhe über dem Unterwasser hielt.

Aus den Zeichnungen erhellt, daſs vorläufig ein bloſser Stockpanster gemacht ist, durch welchen Rad und Gerinne vermittelst tragbarer Fuſswinden gesenkt und gehoben werden. In der Folge wird ein Ziehpanster mit festsitzenden Schrauben oder gezahnten Stangen gemacht werden.

Das gröſsere Gerinne, in welchem das eigentliche Schwimmgerinne hängt, ist auf dem Lande fertig gezimmert, sodann über die alten, vorher unter Wasser abgeschnittenen Pfähle geschwemmt, und mittelst groſser, 14 bis 16 Zoll langer Nägel aufgenagelt (Fig. 4.). Es hat einen bretternen Boden, um bequem baggern zu können, wenn etwa eingespülter Schlamm und dergleichen die tiefe Versenkung des Gerinnes hindern sollten.

Es ist noch zu erwähnen, daſs über dem Wasserrade ein Häuschen von Fachwerk mit Backsteinen ausgesetzt und mit Ziegeln bedeckt erbaut ist, worin während des Winters Schmauchfeuer unterhalten wird. Der Rauch verhindert daſs sich Eis ansetzt und macht das etwa vorhandene so mürbe, daſs man nur in auſserordentlichen Fällen durch Abstoſsen zu Hülfe zu kommen braucht. Hierdurch wird Geschirr und Zeit gespart.

Das Wasserrad hat nicht mehr als e i n e n V i e r t e l z o l l Spielraum (Flucht) am Boden, wie an den Wänden des Gerinnes, und ist mit Hülfe der oben beschriebenen Vorrichtung während des ganzen verflossenen Winters so knapp gegangen.

Die Vorrichtung könnte sehr complicirt und in Bau und Unterhaltung zu kostbar scheinen. Da man aber schon längst Schwimmgerinne gebaut hat, so besteht, im Vergleich mit ihnen, hier die ganze Zugabe in dem großen und schrägen Schütz, nebst dem Hebezeuge. Die beiden Schütze sind nicht kostbar und das Hebezeug ist, einmal angeschafft, für immer da.

Nach „Eytelwein's obengenanntem Handbuche §. 190." ist, wenn H das ganze Gefälle, M die zufließende Wassermenge, γ das Gewicht eines Cubikfußes Wasser und d die Höhe des Kropfes bedeutet, der Effect im graden Gerinne $= \frac{1}{2} H . M\gamma$ und im gekröpften $= (\frac{1}{2} H . \frac{1}{2} d) M\gamma$. Hier ist $H = 3\frac{1}{2}$ Fuß; das Druckwasser soll 1 Fuß betragen, es bleiben also für d, $2\frac{1}{2}$ Fuß, mithin ist $d = \frac{5}{7} H$; daher verhält sich jener Effect zu diesem wie $\frac{1}{2} H . M\gamma$ zu $(\frac{1}{2} H + \frac{5}{14} H) M\gamma$, also wie $\frac{1}{2}$ zu $\frac{12}{14}$, oder wie 7 zu 12. Hätte daher ein gerades Gerinne 7 Pferde-Kraft gegeben, so würde man jetzt 12 bekommen: ein Überschuß der die Mehrkosten gewiß reichlich deckt.

Dieses ist die Beschreibung der Einrichtung, wie sie wirklich ausgeführt ist. Auf mehrere zweckmäßige Änderungen und Anordnungen einzelner Theile wurde ich erst während des Baues selbst geleitet; Sachverständige werden sie ebenfalls leicht finden; dergleichen Einrichtungen können beim ersten Male nicht gleich tadellos werden, und verdienen also eine um so nachsichtigere Beurtheilung, je nützlicher sie sind.

Schließlich bemerke ich, daß ich die Ausführung ähnlicher Gerinne, und aller andern, bei Mühlwerken vorkommenden Arbeiten, übernehme.

Berlin, im Februar 1829.

26.

Über Dampf- Koch- und Wasch-Küchen für Kasernen, Lazarethe und ähnliche Gebäude, nach den neueren Erfahrungen.

(Vom Herrn Landbaumeister *Butzke* zu Berlin.)

Die Benutzung der Wasserdämpfe zum Kochen und Waschen in Kasernen, Krankenhäusern und andern öffentlichen Gebäuden hat so großse Bequemlichkeiten und Vortheile, daſs sie, ungeachtet der Anlage- und Unterhaltungskosten des Dampf-Apparats, der Röhrleitungen u. s. w. sich vorzugsweise gegen die alten bestehenden Einrichtungen bewährt hat, und nach und nach immer allgemeiner beachtet zu werden anfängt.

Wie gewöhnlich bei neuen Einrichtungen, machten auch hier Anfangs in der Ausführung gewisse Abweichungen von den gebräuchlichen Einrichtungen und Handleistungen, Schwierigkeiten, und es muſste mannigfaltigen Hindernissen begegnet werden, ehe man etwas vollständiger den Zweck erreichen konnte. Erst jetzt läſst sich der Gegenstand etwas näher beleuchten und der Fortgang und das weitere Gedeihen desselben bestimmter voraussehen. Der folgende Aufsatz ist in diesem Journal, welches einen so wichtigen Gegenstand nicht übergehen darf, demselben gewidmet.

Es würde jedoch die Grenzen des Raums überschreiten, alle ersten Einrichtungen und die stufenweisen Vervollkommnungen der Dampfküchen detaillirt zu beschreiben; daher können die früheren Anordnungen nur im Allgemeinen berührt werden, um so mehr, da die ersten Spuren davon nur sehr unsicher sind. So findet man z. B. schon frühzeitig, bei Vervollkommnung der Branntwein-Brennapparate, die Wasserdämpfe angewendet, und zwar auf die Weise, daſs man sie aus einer besondern verschlossenen Blase, mittelst einer Röhre, in ein mit der Frucht angefülltes Gefäſs leitete, und dadurch mit geringerem Brennstoff seinen Zweck erreichte. Erst später wurde das Kochen **mit** Dämpfen, vermittelst eines abgesonderten Dampfkessels, zur **Speisenbereitung** benutzt. Es scheint, daſs man in hiesiger und in andern Gegenden anfangs der

der Dämpfe auf eine andere Weise zur Speisenbereitung sich bediente nemlich so, daſs man die Kochgefäſse in einen Dampfkessel stellte, und nur die Hitze der Dämpfe auf ihre Oberfläche wirken lieſs. Diese Einrichtung, welche im Wesentlichen ein sogenanntes Marienbad ist, und von der obigen im Princip sehr abweicht, soll zum Unterschiede das Kochen *in* Dämpfen genannt werden. Bei derselben wirken die Dämpfe indirect auf die Speisen, wogegen sie bei dem Kochen *mit* Dämpfen direct wirken.

Es soll zunächst eine kurze Beschreibung dieser frühern, unvollkommneren Einrichtung, mit Bemerkungen darüber, und dann die der neuern, vollkommneren folgen.

Apparate zum Kochen *in* Dämpfen.

Das Kochen *in* Dämpfen wurde im hiesigen Friedrichs-Waisenhause, im Jahre 1809, nach einer Anweisung des Grafen Dumottier versucht, hatte jedoch keinen Fortgang, weil der Apparat zu schwer war, und die Kochgefäſse, nebst dem Kessel, von so starkem Kupferblech gemacht waren, daſs die Wirkung zu schwach war.

Im Jahre 1814 wurde in der Kaserne für die reitende Artillerie hieselbst, am Oranienburger Thore, durch den Herrn Hauptmann Dr. Ludwig von Voſs ein anderer Versuch gemacht, welcher günstiger ausfiel; doch war eine Vernachlässigung beim Gebrauch, indem einst der guſseiserne Kessel nicht hinlänglich mit Wasser angefüllt wurde, die Ursach der Zerstörung und Entfernung des Apparats.

Im Jahre 1818 wurde zu Carlsruhe für 170 Mann Groſsherzoglich-Badensches Militair ein Kochapparat zum Kochen *in* Dämpfen gebaut, durch welchen gegen das gewöhnliche Kochen $\frac{2}{3}$ des Brennmaterials gespart worden sein sollen. Dieser Apparat ist Taf. XX. Fig. 1. im Grundriſs, und Fig. 2. im Längenprofile vorgestellt. Der Dampfkessel oder Dampfkasten *D* war von Kupferblech geschmiedet und ruhte unmittelbar auf einer mit Zügen versehenen Rostfeuerung. In diesen Dampfkessel wurden, auf besonders abgetheilte Rippen, die einzelnen Kochgefäſse *k*, *k*, *k* .... hineingethan, von welchen 8 mit Speisen, 2 mit Wasser angefüllt wurden. Alsdann wurde der Dampfkessel bis $\frac{1}{2}$ Zoll unter die Böden der Kochgefäſse mit Wasser gefüllt, überall dicht verschlossen und durch Feuerung das eingeschlossene Wasser in Dämpfe verwandelt

welche nun ihre Hitze den Kochgefäfsen fortwährend mittheilten und so die darin enthaltenen Speisen kochten.

Ähnliche Apparate wurden nicht nur in kleinen Privatküchen, sondern auch in öffentlichen Anstalten gebaut.

In Potsdam wurde ein solcher Apparat in den Communs beim neuen Palais, für das Königl. Preufs. Lehr-Bataillon aufgestellt. Fig. 1. ist der Grundrifs desselben, in welchem *mmm*.... die obere Heerdgleiche, *DDDD* die obere Grenze des Dampfkessels oder Dampfkastens, *b* das Wasser-Ablafsrohr mit dem Verschlufskrahn, *k*, *k*, *k*, *k* .... die Deckel der in den Dampfkasten eingesetzten Kochgefäfse in der obern Ansicht darstellen. *S* ist der Verschlufsschieber zu dem Rauchzuge *r*, welcher in das Rauchrohr *R* führt; *c* ist die Heitzthür nebst Öffnung, welche durch gestrichelte Linien angedeutet ist. Fig. 2. ist der Längendurchschnitt des Apparats; *A* der Aschenfall mit Öffnung *a*; *F* der Feuerraum nebst Rost *l* und Heitzthür *c*; *z*, *z*, *z*, *z* sind wagerechte Rauchzüge unter dem Dampfkasten, abwärts vom Feuerraume; *o*, *o*, *o*, *o*, gemauerte Zungen, welche diese Züge abtheilen; *r* ist der fallende Zug zum Schornstein und *S* dessen Schieberverschlufs; *R* das Rauchrohr. *D*, *D*, *D*, *D* ist das Profil des Dampfkastens; *k*, *k*, *k*, *k* bezeichnet die in der Ansicht dargestellten, darin ruhenden Kochgefäfse, mit ihren Deckeln, welche sowohl die einzelnen Gefäfse als auch den Dampfkasten, mittelst hervortretender Ränder verschliefsen; *m*, *m*, *m*, ist das Mauerwerk des Kochheerdes. Der Apparat wurde aus Kupfer verfertigt und hatte anfänglich keinen hinlänglichen Effect, indem die vortretenden Ränder der zu leichten und sich bald hebenden Gefäfse zu viel Dämpfe entweichen liefsen. Man war deshalb genöthigt an den Gefäfsen dem dichteren Verschlusse nachzuhelfen, und bemerkte, dafs der Apparat besser kochte, wenn man den Dampfkasten so weit füllte, dafs selbst die untern Theile der eingehängten Kochgefäfse sich im Wasser befanden. Dadurch machte man es endlich möglich, Speisen zu kochen, doch ohne Vortheil gegen die gewöhnliche Kochart, weder an Brennmaterial noch an Zubereitungszeit. Die Speisen mufsten vielmehr ungleich länger kochen, und Hülsenfrüchte und Kohlarten bekamen kaum die zum Garwerden nöthige Hitze.

In England baute Iwen einen ähnlichen Kochapparat für eine grofse Zahl von Personen; und in Warschau befand sich 1825, seit

mehreren Jahren, ebenfalls ein ähnlicher Apparat für 120 bis 180 Mann, den man gebaut hatte um Brennmaterial zu ersparen.

Dieser Apparat ist Fig. 3. im Grundrifs und Fig. 4. im Durchschnitt dargestellt.

A, *A*, *A*, Fig. 4. ist ein grofser Kasten oder Kessel aus Kupfer, welcher auf dem Feuerraum steht und mit dem zur Verdampfung bestimmten Wasser 5 Zoll hoch angefüllt wird. *B*, *C* sind zwei Kessel mit Deckeln, der eine etwas gröfser als der andere; in dem einem *B* wird die Suppe, in dem andern *C* das Gemüse gekocht. Der Kasten *A* hat oben eine flache, eiserne Einfassung und einen eisernen Querriegel *b*. Die Seitenwände dieses Kastens sind minder dick als der Boden, um Metall zu sparen. Es sind aber deshalb Verstärkungen der Umfangsbleche von Kupfer, *a*, *a*, *a* angebracht, worauf zugleich die Kessel *B*, *C* ruhen. In diesen Kesseln befinden sich oberhalb vier kleine Ritzen *z*, *z*, *z*, *z*, um den Dampf einzulassen, wodurch das Kochen der Gemüse besonders befördert wird. Der Regulator *c*, durch die Röhre *d* in Verbindung mit dem Kasten gebracht, dient das Wasser in stets gleichmäfsiger Höhe zu erhalten. Er hat einen Probirhahn *w*, um den Wasserstand im Kessel zu prüfen, und ist oben bei *c* mit einer Schraube verschlossen, welche man öffnen kann, um vermittelst eines Trichters während des Kochens Wasser nachzufüllen. Der Hahn *e*, von Messing, dient das Wasser aus dem Kasten abzulassen, wenn das Kochen beendigt ist. Die Kessel *B*, *C* sind gleichfalls mit eisernen Einfassungen *f*, *f*, *f*, *f*, verstärkt; sie werden in den Kasten *A* eingehängt, und ruhen auf der Schienen-Einfassung *a*, *b*, *a*. Diese Rand-Einfassungen oder Rahmen müssen sehr sorgfältig wagerecht und mit den Kastenwänden innig verbunden sein, damit auf der Oberfläche keine Lücke bleibt, durch welche der Dampf aus dem Kasten *A* entweichen könnte. Die Deckel *D* sind mit Falzen auf die Randschienen *f*, *f*, *f*, *f* befestigt und genietet; wodurch sie auf die obere Einfassung *a*, *b*, *a* dicht aufschliefsen. Sie haben eiserne Handgriffe in der Mitte *h*, und eiserne Träger *h'* an den Seiten, um die Kessel auf den Dampfkasten zu bringen, oder von demselben abzuheben. Die Feuerung geschieht auf dem Rost *l*, auf welchem das Holz angezündet wird. Die Flamme durchstreicht unter dem Kessel die durch Zungen *o*, *o*, *o*, abgetheilten Züge *n*, *n*, *n*, in der durch Pfeile angedeuteten Richtung; gelangt bei *q* in den Schornstein, kann jedoch noch zuvor durch den Schieber *p* regu-

lirt werden. In den Stirnmauern des Heerdes *m* sind, in der Verlängerung der Feuerzüge *n*, *n*, *n* Reinigungsöffnungen angebracht, welche mit trocken eingesetzten Ziegeln verschlossen werden. *t* ist die Grundmauer mit Absätzen *u*, auf welchen der Dampfkasten ruht, und *x* sind Bretter, welche die Umfassungsmauer bedecken.

Um für eine grofse Menge Menschen zu kochen, baute man vier solcher Apparate an einem Pfeiler, welcher zugleich die Schornsteine für den Rauch und die Dämpfe enthielt. Man bekam also 4 Rauch- und 2 Dampfröhren. Über je zwei Apparate wurde eine Kappe von Eisenblech angebracht, um die Dämpfe aufzunehmen und durch die neben dem Schornstein liegenden Dampfröhren abzuleiten, damit sie sich nicht in der Küche verbreiteten. Dieses war aber wie sich fand nicht hinreichend die ganze Masse der Dämpfe in feuchter Jahreszeit abzuleiten. Der Gebrauch dieses Apparats ist folgender.

Man giefst so viel Wasser in den Dampfkasten, dafs nur 1½ Zoll Raum zwischen dem Wasser und den Kesseln *B*, *C* bleibt. Sodann werden die Speisen in die Kessel *B*, *C* gethan, diese in den Dampfkasten hineingelassen, und die Ränder mit Mehlkleister verklebt, damit die Dämpfe nicht entweichen können. Zum Kochen der Fleischbrühe mit Gemüse sind 4½ bis 5 Stunden nöthig, nachdem man halb so viel Wasser hineingethan hat als Speisen. Andere Gemüse, auch Kartoffeln, erfordern nur 3 Stunden, und können ohne Wasser gekocht werden. Eine Mahlzeit für 120 bis 180 Mann zu kochen gehören 160 bis 200 Pfund Holz. Es würde weniger nöthig sein, wenn nicht eine Menge Dampf zwischen den Deckeln und den Einfassungen entwiche, welches sich auch nie ganz verhindern läfst.

Diese Dampfküche sparte allerdings schon beträchtlich, weil man früher in Feldtöpfen für 8 Mann, auf offenen Heerden gekocht hatte. Zu jedem Topf waren durchschnittlich 25 Pfund Holz, also für 180 Mann 562 Pfund Holz nöthig gewesen, und 22 Menschen zur Besorgung des Kochgeschäfts. Der Apparat erforderte dagegen für 180 Mann nur 200 Pfund Holz für das Mittagsessen und 180 Pfund für das Abendessen, also täglich 380 Pfund und nur zwei Leute zur Besorgung. Bei dem Kessel *B* ist 1¼ Pinte Suppe nebst Fleisch, und bei *C*, ½ Pinte Gemüse für den Mann gerechnet. Es wurde täglich zweimal, nemlich Mittags und Abends gekocht. Die Küche, welche jetzt für 4 Compagnien hinreicht, war

früher für eine einzige nöthig, weil die 22 Feldtöpfe einen viermal so großen Heerd erforderten. Jedoch ist dieses Resultat bei näherer Ansicht nicht ganz so günstig als es scheint.

Es müßte nun zur Vergleichung der beschriebenen Apparate zum Kochen *in* Dämpfen gegen die *mit* Dämpfen zuvörderst eine allgemeine Beschreibung der letztern folgen; allein da diese der Hauptgegenstand dieses Aufsatzes ist, und mehr Ausdehnung erfordert, so muß entweder so viel als zum Vergleiche nöthig ist als bekannt vorausgesetzt, oder, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die unten folgende Beschreibung verwiesen werden.

Vergleich des Kochens *in* Dämpfen mit dem Kochen *mit* Dämpfen.

1. Da bei dem Kochen *in* Dämpfen die Kochgefäße in den Dampfkessel selbst gesetzt werden, so ist ein sehr großer Dampfkessel oder Kasten und ein sehr großer Heerd nöthig, welches bei dem Kochen *mit* Dämpfen nicht der Fall ist. Es ist z. B. ein Dampfkessel von 6 Fuß lang und 3 Fuß breit hinreichend, um die Dämpfe zur Bereitung der Speisen in mehreren Kochgefäßen, für 12 bis 1300 Mann, zu erzeugen. Der Dampfkessel enthält also 72 Cubikfuß.

3 große Gemüsekessel enthalten jeder $20\frac{1}{2}$ Cubikfuß . . $61\frac{1}{2}$ Cubikfuß
4 kleine Fleischkessel jeder 7 Cubikfuß . . . . 28 - - -
das Gefäß für warmes Wasser . . . . $20\frac{1}{2}$ - - -
zusammen 110 Cubikfuß,

also beträgt der Dampfkessel nur $\frac{72}{110}$ oder etwa $\frac{2}{3}$ der Kochgefäße.

Bei dem Kochen *in* Dämpfen dagegen enthält, in einem andern Beispiele, der Dampfkessel $40\frac{1}{2}$ Cubikfuß

der Gemüsekessel . . . $10\frac{1}{2}$ Cubikfuß
der Fleischkessel . . . $3\frac{2}{3}$ - - -
zusammen $14\frac{1}{6}$ Cubikfuß,

und folglich der Dampfkessel $\frac{40\frac{1}{2}}{14\frac{1}{6}}$ oder beinahe das Dreifache der Kochgefäße. Für die obige größere Küche würde also ein Dampfkessel von $\frac{40\frac{1}{2}}{14\frac{1}{6}}$ mal 110 oder von etwa 314 Cubikfuß nöthig sein, und da man einen so großen Kessel nicht füglich machen, auch die Gefäße in denselben

nicht bequem bringen könnte, so müfste man 5 bis 6 Dampfkessel haben, ja weil die Kessel nicht wohl so tief sein könnten, wegen der beschränkten Heerdhöhe, selbst 8 Kessel, in der Grundfläche so grofs wie der oben beschriebene.

Also auch die Kosten des Apparats würden bedeutend höher sein, indem ein kupferner Dampfkessel mehr kostet als die Röhrleitungen, so dafs ein Apparat für 1200 Mann wohl zwei bis drei mal so theuer sein würde. Die Unterhaltungskosten nehmen mit dem gröfsern Anlage-Kapital verhältnifsmäfsig zu.

2. Sodann ist zu dem beschriebenen Apparat bedeutend mehr Brennmaterial nöthig, nemlich $\frac{32}{45}$ Pfund auf den Mann, also auf 1200 Mann täglich 875 Pfund weiches Holz. Es wurden nemlich in Warschau 200 Pfund weiches Holz auf die Mittagsmahlzeit für 180 Mann verbraucht. In hiesigen Dampfküchen werden für 600 Mann zur Mittagsmahlzeit verbraucht 2 Kloben weiches kiehnen Holz und 8 Kiepen Torf. Da nun 12 Soden Torf einer Klobe Holz gleich gerechnet werden, 16 Soden zu einer Kiepe gehören, und 1 Klobe Holz 18 Pfund wiegt, so werden für 600 Mann verbraucht $12\frac{8}{12}$ Kloben oder 228 Pfund, mithin in Warschau auf den Mann $\frac{200}{180} = 1\frac{1}{9}$ Pfund, hier $\frac{228}{600}$ oder etwa $\frac{2}{5}$ Pfund, also $\frac{32}{45}$ Pfund auf den Mann weniger, welches eine bedeutende Ersparung ist, und zeigt, dafs der Effect des beschriebenen Apparats zu Warschau keinesweges sehr günstig war.

3. Dauert das Kochen *in* Dämpfen ungleich länger als das Kochen *mit* Dämpfen. Fleischbrühen mit Gemüse erfordern $4\frac{1}{2}$ bis 5 Stunden, Erbsen und Grütze 4 Stunden, andere Gemüse, als Kartoffeln, 3 Stunden Zeit, wogegen *mit* Dämpfen gekocht, bei einer guten Einrichtung, die schwersten Gemüse-Arten in weniger als 2 Stunden völlig gar werden. Dies liegt sehr natürlich darin, dafs bei dem beschriebenen Apparate die erhitzten Dämpfe nicht direct auf die Speisen wirken, sondern zunächst nur die umgebende Blechhülle heitzen, wodurch jedesmal mehrere Grad Wärme verloren gehen müssen. Man hat diesen Übelstand wahrgenommen und ihm zum Theil dadurch abzuhelfen gesucht, dafs man oben, dicht unter den Deckeln, die Öffnungen z, z, z, z in den Seitenwänden der Gefäfse anbrachte, um durch dieselben den Dämpfen Eintritt in die Kochgefäfse zu verschaffen. Allein, selbst wenn diese Verbesserung sich noch weiter ausdehnen und der Heitzeffect dadurch ver-

mehren liefse, würde doch nie ein so hoher Grad des Effects erreicht werden können, als beim Kochen mit einem dicht verschlossenen Dampfkessel. Denn, wie schon in der Beschreibung des Apparats erwähnt, können die in den Dampfkasten gehängten Gefäfse nie ganz dicht verschlossen werden, um so weniger, weil sie täglich mehrere Male herausgenommen und wieder eingesetzt werden müssen. Sobald aber der Dampfkasten nicht völlig dicht verschlossen ist, lassen sich die Dämpfe nicht höher spannen als höchstens dem Drucke der Atmosphäre gleich, und also nur bis zu 80 Grad Réaum., während man in einem Apparat mit isolirtem Dampfkessel, Dämpfe von 90 bis 93 Grad Réaum. Hitze bekommt. Hierzu kommt, dafs wegen des Wärmeverlustes an den Blechhüllen der Gefäfse beim Kochen *in* Dämpfen, nur auf 75 bis 78 Grad Kochhitze zu rechnen ist, während aus isolirten Kesseln immer über 80 Grad Hitze in die Gefäfse gebracht werden kann. Deshalb ist das Kochen *in* Dämpfen so aufserordentlich zeitraubend, und schwere Gemüsearten werden kaum gar.

4. Ferner ist es bei dem Kochen *in* Dämpfen ungemein beschwerlich, besonders in grofsen Küchen, dafs die Kochgefäfse einzeln in den Dampfkasten hinein- und herausgehoben werden müssen. Auch der Heerd wird unbequem hoch, oder man mufs die Gefäfse flacher machen, was aber wieder mehr Raum in der Grundfläche erfordert. Wenn man den Heerd 2¼ Fufs hoch macht, wie es zu den Handthirungen bequem ist, so ist der grofse Apparat nicht mehr anwendbar, es sei denn, dafs man die Feuerung in das Souterrain legen könnte, wobei sich aber wieder manche Hindernisse finden werden.

Ganz anders verhält es sich mit dem Apparat zum Kochen *mit* Dämpfen. Hier können die Gefäfse einzeln, frei im Raume der Küche, auf Unterlagen gesetzt werden und erhalten nur eine Höhe von etwa 2½ bis 3 Fufs, bei welcher sich bequem handthiren läfst. Die Speisen werden in diese Kochgefäfse ein- und ausgethan, ohne die Gefäfse zu heben. Es würden viel mehr Arbeiter nöthig sein, wenn die Kochgefäfse von 20½ Cubikfufs Inhalt und 13 bis 14 Centner schwer, täglich ein oder mehrere Mal, 3 bis 4 Fufs hoch gehoben werden müfsten.

Das Kochen *in* Dämpfen, oder das sogenannte Marienbad, eignet sich deshalb für grofse Anstalten gar nicht, sondern allenfalls nur für

kleinere. Dagegen läfst sich noch durch die im zweiten Hefte dieses Journals beschriebenen ellyptischen Kochheerde ein Ersparnifs erzielen.

5. Wegen des undichten Verschlusses der Gefäfse strömt eine Menge Dämpfe in den Küchenraum, und zerstört Wände und Decken. Diese ausströmenden Dämpfe sind offenbar hier viel beträchtlicher als bei einem verschlossenen Kochapparat, wie es auch die Erfahrung zeigt. Bei der zweiten Einrichtung werden die der Gesundheit nachtheiligen vielen Dämpfe fast ganz vermieden.

Man hat noch folgende Verbesserungen der Apparate zum Kochen *in* Dämpfen vorgeschlagen, um sie besonders für grofse Küchen tauglicher zu machen.

Um die Dämpfe stärker zu spannen, gedachte man die Feuerung unmittelbar in den Dampfkasten selbst zu legen, und vermittelst zweier Cylinder die Flamme und Hitze innerhalb des Kastens durch das Wasser zu führen. Es sollten ferner nur zwei hinlänglich grofse Kochgefäfse in den Kasten gestellt und bleibend darin befestigt werden, so dafs die Speisen nur durch die Deckel in dieselben hineingethan und herausgenommen werden sollten. Damit die Spannung der Dämpfe nicht zu stark werden könne, sollten ein oder mehrere Sicherheits-Ventile über dem Verschlufs des Dampfkastens angebracht werden, und, um den sich entwickelnden Dämpfen einen Ausweg zu gewähren, sollten sie durch Schlangenröhren, in ein mit kaltem Wasser angefülltes Kühlgefäfs geleitet und daselbst condensirt werden. Das Condensationswasser sollte aus einem Vorlegekasten, worin es aufgefangen werden sollte, mittelst einer durch einen Hahn verschliefsbaren Röhre, in den Dampfkasten wieder zurückgeleitet werden. Um die Dämpfe, welche sich aus den Deckeln der Kochgefäfse hervor drängen, aus dem Küchenraume abzuleiten, sollte über dem Dampfkasten, in seiner ganzen Ausdehnung, ein sogenannter Qualm- oder Dampffang gemacht werden, welcher sie, mittelst einer Klappe in seiner obern Mündung, in das Rauchrohr leiten, und mit dem Rauche zusammen aus dem Gebäude führen sollte.

Man sieht aber bald, dafs dadurch besonders den obigen Mängeln No. 1. und 3. keinesweges begegnet werden würde, dafs die Ableitung der freigewordenen Dämpfe nur mangelhaft sein und dem Zuge des Feuers Abbruch thun würde. Dazu kommt, dafs wenn auch durch Dichtung des Dampfkastens eine stärkere Hitze zum Kochen hervorgebracht

werden könnte, doch auch die Gefahr des Zerspringens des Apparats zunehmen würde, indem die Dämpfe keinen andern Ausweg, als in den Condensations-Apparat finden würden, dieser aber wegen der zunehmenden Hitze des Wassers die Dämpfe bald nicht mehr zureichend würde niederschlagen können.

Es giebt überhaupt bei dem Kochen *in* Dämpfen so viele Schwierigkeiten und technische Hindernisse, dafs sich ihnen allen schwerlich genügend wird begegnen lassen, so viel Kunst man auch auf die Ausführung verwenden mag. Da aber von jeder neuen Anlage, so lange sie noch Verbesserungen fähig ist, noch günstigere Resultate zu erwarten sind, und dann erst ein völlig entschiedenes Urtheil möglich ist, so mufs man allerdings darauf Rücksicht nehmen. Deshalb, und wegen der vielen Anempfehlungen des obigen Apparats von mehreren Seiten, ist derselbe auch hier etwas ausführlicher beschrieben worden. Indessen dürfte das Kochen *in* Dämpfen oder das sogenannte Marienbad, welches gegen das gewöhnliche Kochen nur sehr geringe Vortheile hat, nur da noch Anwendung finden, wo man die eigentlichen, bessern Dampf-Apparate noch nicht kennt.

Beschreibung der Dampf-Kochapparate mit verschlossenen Dampfkesseln und abgesonderten Kochgefäfsen.

Die ersten Spuren der Anwendung der Wasserdämpfe zum Speisenkochen sind oben erwähnt. 1818 erschien zu Augsburg vom Dr. Joh. Gottfr. Dingler eine Schrift über diesen Gegenstand, unter dem Titel „Beschreibung und Abbildung mehrerer Dampfapparate zur Benutzung der Wasserdämpfe zum Kochen und Heitzen in verschiedenen öffentlichen Anstalten, in der Haus- und Landwirthschaft, in Fabriken, Manufacturen und Gewerben u. s. w." Die Versuche mit dieser Einrichtung im Grofsen wurden jedoch, wenigstens in Norddeutschland, erst später gemacht, z. B. zu Cölln, Deutz und Werden in den Jahren 1819, 1820 und 1821, um welche sich der Herr Bau-Rath Hampel, der Bau-Inspector Herr Felderhoff und Andere verdient machten. Die Vortheile dieser Apparate waren beträchtlich und wurden bei weiterer Ausbildung und mehrerer Vervollkommnung immer höher gesteigert. Im Allgemeinen kann man gegenwärtig von dem Nutzen der im Preufsischen eingerichteten gröfseren Dampfküchen Folgendes sagen.

Vortheile der Dampf- Koch- und Wasch-Küchen.

Die Vortheile der Dampfküchen, rücksichtlich der Bequemlichkeit, der Ersparung und Einfachheit der Handleistungen bei der Speisenbereitung, sind um so gröfser, je gröfser die Zahl der Personen ist, für welche gekocht wird. Die Menge der Kochheerde und Rauchröhren in den Gebäuden fällt weg, und es ist nur eine einzelne Feuerung nöthig. Das Kochgeschäft läfst sich in einen einzigen grofsen Raum concentriren, und es sind blofs Kochgefäfse von verschiedener Gröfse nöthig. Die Speisen lassen sich von wenigen Personen, mit der gröfsten Reinlichkeit, in der besten Ordnung und in sehr bestimmten Zeiträumen bereiten. Der gröfste Nutzen der Dampfkocherei aber liegt in der bedeutenden Ersparnifs an Brennmaterial. Sie beträgt in einigen Küchen die Hälfte, ja sogar Drei-Viertheile des gewöhnlichen Bedarfs. Nur allein der Dampferzeuger wird geheitzt, und mittelst der von ihm durch Röhren fortgeleiteten Wasserdämpfe kann auf eine einfache Weise, durch Öffnen und Schliefsen der Dampfzuleitungs-Röhren, jedem Gefäfs der rechte Hitzegrad auf so lange als nöthig zugeführt werden. Schon hierdurch wird die Hitze öconomisch vertheilt, während sie beim Kochen auf gewöhnlichen Kochheerden oft überflüssig vorhanden ist, und mit dem Rauche verfliegt, weil sie nicht, wie beim Dampf-Apparate, im Kessel zurückbehalten werden kann. Ferner liegt auch wohl die Ersparung von Feuermaterial bei der Dampfkocherei darin, dafs bei der Verwandlung des Wassers in Dampf, das Volumen des letztern so beträchtlich zunimmt, und bei dem Übergange des Wassers in den anderweitigen Agregatzustand eine grofse Menge gebundener Wärme frei wird, welche in der dichteren Flüssigkeit, dem Wasser, enthalten, sich weniger leicht mittheilen läfst, als in der viel ausgedehnteren dünneren Flüssigkeit, dem Dampfe, welcher sie viel weniger bindet, und daher an andere Körper viel leichter absetzt. Wie sich unten bei dem Abschnitt von der Spannung der Dämpfe zeigen wird, liefert ein Cubik-Zoll Wasser, auf 80 Grad Réaum. erhitzt, Einen Cubikfufs Dampf, aus welcher Volumen-Vermehrung beim Kochen mit Dämpfen ein Wärmegewinn entsteht, der $6\frac{1}{2}$ mal gröfser ist als wenn das Kochen in siedendem Wasser geschieht. Man kann die Speisen einer anhaltenden Siedehitze von 80 Grad Réaum. und darüber fortwährend aussetzen, ohne dafs sie, wie beim gewöhnlichen Kochen, anbrennen, und

da ein hoher Hitzegrad die Stoffe und den Organismus mehr zu versetzen und vollkommener aufzulösen vermag, so sind die Speisen, welche durch Dämpfe zubereitet werden, auch schmackhafter und nahrhafter, als wenn sie auf die gewöhnliche Weise gekocht werden.

In Dampfküchen lassen sich ferner eben so wohl gleichartige als verschiedene Speisen bereiten, indem man so viele und so grofse Kochgefäfse setzen kann als man will. Vermöge des Wärme-Reservoirs werden die Vortheile noch gröfser, wenn mit der Küche auch eine Wäsche verbunden ist, die in der Regel nicht gleichzeitig, sondern erst dann benutzt wird, wenn das Kochen beendigt ist, so dafs die Dämpfe im Kessel nur durch ein geringes Nachfeuer unterhalten werden dürfen. Beim Waschen aber ist der Nutzen der Dämpfe nicht minder bedeutend, indem eine expansible, stark erwärmte Flüssigkeit die verschiedenen an der Wäsche haftenden fremdartigen Bestandtheile auf chemischem Wege und daher vollständiger auflöset, als es durch das Auskochen in gewöhnlichen Kesseln möglich ist. In grofsen Reservoiren kann eine bedeutende Menge Wäsche in kurzer Zeit zur weiteren Handhabung vorbereitet werden, und da solches wenig Mühe erfordert, so wird das Waschen dadurch sehr erleichtert und wohlfeiler. Die Anwendung der Dämpfe hat also in grofsem Maafsstabe beträchtliche Vortheile gegen die gewöhnlichen Einrichtungen.

Nachtheile der freigewordenen Dämpfe, und Ableitung derselben aus den Dampfküchen.

Dagegen haben die Dampf- und Waschküchen auf der andern Seite den Nachtheil gezeigt, dafs dabei ungleich mehr Dämpfe entwickelt werden, als in gewöhnlichen Küchen. Dieses liegt vorzüglich darin, dafs bei der Dampfkocherei in Gefäfsen mit dichten Deckeln, die Flüssigkeiten weit stärker erhitzt werden, als beim gewöhnlichen Kochen in Gefäfsen mit leichten Verschlufsdeckeln. Die Dämpfe treten aus den Zuleitungsröhren mit einer Hitze von 68 bis 88 Grad Réaum. in die Kochgefäfse, und theilen der darin enthaltenen Flüssigkeit nach und nach eine eben so hohe Wärme und daher eine Spannung mit, vermöge welcher sich aus derselben Dämpfe entwickeln, die durch die Fugen der Deckel dringen, den Raum der Küche anfüllen und darin niedergeschlagen werden. Das Rauchrohr der Feuerung des Dampfkessels ist verschlossen und kann daher, ohne an-

derweitige künstliche Vorrichtungen, den ausgebreiteten Dämpfen keinen Abzug gewähren. Hierzu kommt, daſs sämmtliche Kochgefäſse frei im Küchenraume aufgestellt werden, weshalb die aus ihnen sich entwickelnden Dämpfe sichtbar werden und überall sich verbreiten müssen. Ganz anders verhält es sich bei den gewöhnlichen Küchen mit Kochheerden. Man kann bei denselben niemals so viel Kochgefäſse in einem gleich groſsen Raume aufstellen, weil man für je zwei Kessel einen Kochheerd nebst Rauchrohr haben muſs, weshalb mehrere Kochräume und auch zugleich mehrere Ableitungen für die sich entwickelnden Dämpfe vorhanden sein müssen. Hier geschieht die Ableitung sowohl durch die offenen Rauchfänge, als durch den Zug des Feuers selbst; die Dämpfe werden nach und nach, so wie sie sich entwickeln, theils vom Feuer, theils vom heiſsen Rauche consumirt; die Flüssigkeiten kommen auch nicht in eine so heftige Spannung, und erzeugen deshalb weniger Dämpfe. Daher war es unausbleiblich, daſs in den Dampfküchen, wo man anfänglich nicht für hinreichende Ableitung der Wasserdämpfe gesorgt hatte, sehr bald die Wände und Decken der Gebäude angegriffen werden muſsten. Am meisten zeigte sich solches in alten Gebäuden, deren Construction nicht für beträchtliche, immerwährende Feuchtigkeiten geeignet war. Der Niederschlag von den Wasserdämpfen übte eine höchst nachtheilige Auflösung des Mauerwerks und der hölzernen Decken aus; das Holzwerk gerieth in Fäulniſs und es war eine gänzliche Zerstörung der Gebäude zu befürchten.

Man versuchte anfänglich, die Dämpfe durch sogenannte Wasenfänge mit offenen, bis über den Dachforst hinausgeleiteten Röhren, nach Art der Rauchröhren, abzuleiten; allein dies war in der Regel von geringem Erfolge, weil dergleichen offene Röhren nicht von innen erwärmt sind und daher oftmals nicht einmal den Rauch abzuleiten vermögen, viel weniger eine expansive Flüssigkeit, welche die Erkältung so wenig erträgt. Das Öffnen der Thüren und Fenster half ebenfalls nicht, weil dadurch Zugluft entstand, die den niedergeschlagenen Dampf (Wasen) nur noch mehr erkältete, und oft das Übel noch ärger machte, so daſs sich nur noch mehr Dampf erzeugte, indem der Küchenraum gleichzeitig stärker erkältet wurde.

Man muſste also auf andere Mittel sinnen, die Dämpfe sicher abzuleiten, wenn man überhaupt bei den Dampfküchen bleiben wollte. Es

ist leicht zu sehen, daſs diese Mittel nicht so einfach sein konnten, sondern auf die ganze Construction der Räume Einfluſs haben muſsten. Man muſste nicht allein die Aufgabe lösen, die Dämpfe, gleichzeitig wie sie während des Kochens sich entwickeln, unschädlich abzuführen, sondern auch, da sie dann, wenn die Speisen umgerührt oder zur Mittagsstunde ausgetheilt werden, und also dann sämmtliche Gefäſs-Deckel geöffnet sind, so stark sich entwickeln, daſs sie nicht wohl eben so schnell abgeleitet werden können und sich daher nothwendig auf längere oder kürzere Zeit im Küchenraume ansammeln müssen, Wände und Decken so bauen, daſs der unvermeidliche Aufenthalt der Dämpfe ihnen nicht nachtheilig werden könne. Allerdings würde zu wünschen sein, daſs es Mittel gäbe, die Entstehung der Dämpfe ganz zu verhindern, oder sie wenigstens unmittelbar aus dem Innern der Kochgefäſse abzuleiten und zu condensiren, bevor sie frei werden und sich verbreiten können. Bis jetzt haben indessen die dazu gemachten Vorschläge noch nicht alle Bedingungen erfüllen und den vorhandenen Hindernissen begegnen können.

Zuerst schlug man vor, in den Gefäſsdeckeln Dampfröhren anzubringen, welche die aus den Speisen während des Kochens entwickelten Dämpfe, wie bei den Branntweinbrennereien, nach Condensations-Röhren oder sogenannten Schlangen hin, in ein mit Wasser angefülltes Gefäſs oder Kühlfaſs leiten sollten, um sie daselbst niederzuschlagen. Hierdurch würde man nicht allein für die Küche das nöthige warme Wasser haben gewinnen können, sondern man hätte auch die niedergeschlagene Flüssigkeit, welche einen Theil von dem Aroma der Speisen enthalten haben würde, wieder auffangen, und als Brühe zum Nachfüllen für die Speisen benutzen können, wodurch noch mehr Wärme erspart worden wäre, als wenn man das warme Wasser, ohne besondere Röhrleitung, aus dem Dampfkessel nähme. Ferner wurde vorgeschlagen, mittelst der Dampfröhren die Dämpfe nicht in eine Vorlage, sondern unmittelbar in den Dampfkessel zurückzuleiten. Ein dritter Vorschlag war, die Dämpfe unmittelbar entweder in die Feuerung, oder in das Rauchrohr, und so, mit dem Rauche in gehöriger Spannung erhalten, aus dem Gebäude abzuleiten.

Bei näherer Prüfung fand sich aber bald, daſs durch alle drei Mittel die Ableitung nur unvollkommen und unzureichend sein würde, indem sie nur, während die Gefäſsdeckel verschlossen sind, Statt finden könnte, nicht wenn die Deckel offen sind, welches in der That während

des Kochens stündlich ein oder mehrere Male nöthig ist und zur Mittagsstunde sogar anhaltend Statt findet. Dann würden sich die Dämpfe immer noch frei haben entwickeln können, und die Ableitungsröhren würden ohne Wirkung geblieben sein. Auch würde, selbst wenn die Gefäſsdeckel verschlossen sind, weil der Verschluſs nie vollkommen ist, immer noch eine nicht unbeträchtliche Menge Dämpfe einen Weg neben den Dampfableitungs-Röhren gefunden haben, und durch die Fugen entwichen sein. Auſserdem würden sich die Räume mit den Dämpfen von dem in beträchtlicher Menge verschütteten Spül- und Waschwasser gleichfalls nicht unbedeutend haben anfüllen können, da für die freiwerdenden Dämpfe kein Abzug vorhanden wäre. Im zweiten Falle, bei der Rückleitung in den Dampfkessel, wäre zunächst zu bezweifeln gewesen, ob die Ableitungsröhren mit dem Dampfkessel unmittelbar verbunden werden durften. Da nemlich die Spannung der Dämpfe im Dampfkessel stärker ist, als in den Kochgefäſsen, so könnte die Rückleitung in dem bezeichneten Sinne leicht unausführbar sein, indem die Dämpfe durch die Röhren ebenfalls aus dem Kessel in die Kochgefäſse treten könnten, wenn der Druck geringer ist. Die Zurückleitung nach dem Dampfkessel würde also nur durch das Zubringerohr haben geschehen können, durch welches der Dampfkessel das Nahrungswasser erhält, und zwar durch eine Condensations-Röhre im Füll-Kessel, oder dem Topfe für das Nahrungswasser. Da aber, wie schon bemerkt, die durch eine solche Condensation gewonnenen Flüssigkeiten, den Geschmack und die feinen Stoffe der zubereitenden Speisen mit sich führen, so würde daraus der Übelstand der Mittheilung an das Wasser im Dampfkessel entstanden sein. Diese Verunreinigung des zur Dampferzeugung bestimmten Wassers würde täglich erfolgt, und also würde den neu zubereiteten Speisen durch die Dämpfe theilweis der Geschmack von den früher bereiteten Speisen beigemischt worden sein, wodurch dann endlich alle Speisen einen gleichartigen, widerlichen Geschmack erhalten haben würden. Die dritte Art, die Dämpfe in die Feuerung oder in das Rauchrohr abzuleiten, würde bei groſsen Küchen, wo viele Dämpfe erzeugt werden, dem Rauche zu viel wäſsrige Theile zugeführt, seinen Abzug gestört, und einen feuchten Niederschlag im Bezirke des Rauchrohrs erzeugt haben.

Es folgt also, daſs es eigentlich kein Mittel giebt, die Entstehung der Dämpfe und deren Aufsteigen in die Küchenräume gänzlich zu verhin-

dern, und daſs also nichts übrig bleibt, als die Räume so und aus solchen Materialien zu bauen, daſs sie der Zerstörung durch die Dämpfe widerstehen, während man, um den Aufenthalt und die nachtheiligen Wirkungen der Dämpfe auf den möglich-kürzesten Zeitraum zu beschränken, für eine zweckmäſsige und rasche Ableitung derselben auf andere Weise sorgen muſs.

Genaue und aufmerksame Beobachtungen gaben zur Ableitung der Dämpfe folgendes Mittel an die Hand, welches sich bei zwei ausgeführten Küchen als wirksam bewährt hat, und wegen der Schwierigkeit des Gegenstandes eben so beachtenswerth als neu sein dürfte. Es hat sich nemlich vor Allem gezeigt, daſs die Dämpfe nur dann abgeleitet werden können, wenn sie hinreichende Wärme und Spannung behalten, und in warmen, einsaugenden Röhren einen Ausweg finden. Zu dergleichen warmen Einsauge-Röhren läſst sich die Rauchleitung der Dampfkessel-Feuerung auf folgende Weise benutzen. Man leitet den Rauchkanal, nicht bei seinem Austritt aus den Feuerungszügen, wie sonst, unmittelbar nach dem Schonsteinrohre, sondern in besonderen, theils horizontal übereinander liegenden, theils vertikal aufsteigenden Rauchzügen innerhalb der Küchenscheidewand bis zum höchsten Theile der Küchendecke, und verbindet erst den höchsten Zug mit dem Schornsteinrohre. Zwischen den wagerechten Theilen der Rauchzüge macht man Luftzüge, welche viele regelmäſsig vertheilte Einsauge-Öffnungen nach dem Küchenraume bekommen. Diese Luftzüge sind von den Rauchzügen durch gemauerte Zungen getrennt, und münden, mit einer oder mehreren Zweigröhren, gleichfalls in den Schornstein ein, jedoch nicht in seine innere Rauchöffnung, sondern in ein besonderes Luftrohr, welches das Rauchrohr an drei Seiten umschlieſst, und mit demselben senkrecht bis über den Dachforst hinausgeht und daselbst in gleicher Höhe endigt. Es ist früher, im zweiten Hefte dieses Journals Seite 132., gesagt worden, daſs bei Feuerungen, welche täglich ununterbrochen geheitzt werden, mit dem Rauche eine Menge Wärme deshalb unbenutzt entflieht, weil das Rauchrohr anhaltend erwärmt und geheitzt wird. Diese Wärme läſst sich nun zur Heitzung der Luftröhren auf die beschriebene Art benutzen. Die Rauchverlängerungs-Züge heitzen zunächst die umgebenden Luftzüge, und das Rauchrohr das umschlieſsende Luftrohr. Hierdurch wird die in den Luftzügen und im Luftrohr eingeschlossene Luft-

schicht in eine höhere Temperatur versetzt, und macht dafs die Luft aus dem Innern des Küchenraumes eingesogen wird und ausströmt. Die in der Küche sich sammelnden Dämpfe folgen diesem Luftstrome alsdann unfehlbar, weil die Strömung in einem erwärmten Raume geschieht, woselbst sie sich in ihrer Spannung erhalten und also nicht condensiren können. Diese Art der Ableitung entspricht also allen Anforderungen, und kann durch das gehörige Maafs der Querschnitte des Hauptrohres und der Zugkanäle so eingerichtet werden, dafs sie mehr oder minder heftig wirkt; sie kann selbst so verstärkt werden, dafs die im Küchenraume sich entwickelnden Dämpfe eben so schnell abgeführt werden, als sie entstehen, und daher dem Auge kaum sichtbar werden.

Bei den bisherigen Anlagen wurden diese Röhren von gut gebrannten Mauerziegeln gemacht. Da dieselben indessen von den durchgeleiteten Feuchtigkeiten leiden, so müfsten sie entweder von glasirten Kacheln gemacht oder im Innern mit Metall bekleidet werden.

Auch aus den Dampfwasch-Küchen wird man durch die Rauchröhren und Luftzüge, innerhalb der Scheidewand, den Dampf ableiten müssen; doch kann man hier schon das vertical aufsteigende Luftrohr benutzen.

Einwendungen, welche sonst gegen die Dampfküchen gemacht worden sind, und Widerlegung derselben.

Man hat noch gegen die Dampfküchen eingewendet, dafs sie den Gebäuden und ihren Bewohnern gefahrbringend werden können, wenn durch unvorsichtige Behandlung oder Vernachlässigung des Apparats die Dämpfe im Kessel so stark gespannt werden sollten, dafs der Kessel springt. Allein, wie sich weiter unten zeigen wird, ist nur eine geringe Spannung der Dämpfe zum Kochen erforderlich, und die Behandlung des Apparats ist so höchst einfach, dafs es nur auf das Öffnen der Haupthähne, und der Hähne zu den Kochgefäfsen ankommt, was selbst dem ungeübtesten und ungebildetsten Arbeiter übertragen werden kann, weil dazu keine grofse Mühe und Überlegung, sondern nur pünktliche Befolgung einer höchst einfachen Anweisung nöthig ist. Aufserdem hat der Apparat noch ein Sicherheitsventil und Lufteinsaugeventil, wodurch schon allein jeder Gefahr vorgebeugt wird. Wenn daher der Arbeiter nur dafür sorgt, dafs niemals sämmtliche Hähne verschlossen sind, son-

dern dafs stets einzelne Hähne in den Haupt- und Zweigröhren, selbst nach beendigtem Kochen und Waschen, die Nacht hindurch geöffnet bleiben, so ist durchaus keine Explosion zu befürchten. In der That haben sich bei Apparaten, die schon 6 Jahre gebraucht wurden, niemals Unfälle der Art gezeigt, obgleich keinesweges zu behaupten ist, dafs nicht hin und wieder Vernachlässigungen Statt gefunden hätten, und dafs man stets nur Dämpfe von niedriger Spannung gehabt habe. Dafs selbst eine höhere Spannung der Dämpfe, durch unvorsichtiges, zu starkes Einfeuern entstanden, noch ohne Schaden und ähnliche Gefahren wie bei Dampfmaschinen für mechanische Kräfte, zuweilen vorkommen darf, ist leicht zu sehen, weil hier die Dämpfe, wenn sie zu stark gespannt werden, noch in die Kochgefäfse ungehindert ausströmen können, wodurch sich der zu starke Druck bald wieder verringert und ausgleicht.

Ferner hat man den Dampfküchen vorgeworfen, dafs sie ein gröfseres Anlage-Capital und gröfsere Unterhaltungskosten verursachen, als gewöhnliche Küchen. Allein, wenn man einen Vergleich des Verbrauchs an Brennmaterial anstellt, so wird man, selbst bei dem unvollkommensten Apparate, die Ersparung so beträchtlich finden, dafs die Kosten des Apparates und seiner jährlichen Unterhaltung dadurch bereits in einigen Jahren volkommen wieder abgetragen werden. Von einem Dampfkoch-Apparat für 1200 Mann betragen die Anlagekosten etwa 1800 Thaler (ohne die Kochgefäfse und den gemauerten Heerd, welche bei beiden gleich sind, zu rechnen) und die jährlichen Unterhaltungskosten etwa 24 bis 30 Thaler. Dagegen erspart man jährlich an Brennmaterial 800 bis 900 Thaler.

Endlich hat man auch noch eingewandt, dafs bei dem Kochen mit Dämpfen nicht allein die wohlschmeckendsten und wohlriechendsten Theile der Speisen stärker verdampfen und verflüchtigt würden, weil die Speisen heftiger aufwallen und verdampfen, wie bei dem gewöhnlichen Kochen. Es ist aber einleuchtend, dafs zum Kochen der Speisen überhaupt nur ein bestimmter Wärmegrad eine gewisse Zeit lang nöthig ist. Beim Kochen *mit* Dämpfen ist nun zwar der Wärmegrad höher, aber auch die Zeit des Kochens in gleichem Maafse kürzer. Die Verdampfung erfolgt zwar heftiger, dauert aber weniger lange; beim gewöhnlichen Kochen ist die Verdampfung schwächer, dauert aber länger. Der Verlust ist derselbe, und nur da geringer, wo bei der einen oder anderen Art

die Gefäfse dichtere Deckel haben. Wo man einen Unterschied wahrgenommen zu haben glaubt, mufs die Täuschung daraus entstanden sein, dafs bei den gewöhnlichen Küchen die Dämpfe weniger auffallen, weil sie nach und nach mit dem Rauche aus dem Gebäude abziehen. Und selbst in gewöhnlichen grofsen Küchen, unter einem einzigen Rauchfange, wird häufig, besonders im Winter, über Mangel an Abzug der Dämpfe geklagt.

Es könnte die Frage sein, ob ein absoluter Verschlufs der Kochgefäfsdeckel wirksam und nützlich sei. Bei dem Kochen des Fleisches ist die Nützlichkeit des dichten Verschlusses nicht zu bezweifeln, wie der Papinianische Topf zeigt. Für die Zubereitung der Gemüsearten ist jedoch die Verdampfung der leicht auflöslichen, weniger nahrhaften Stoffe, welche einen erdigen Geschmack haben, nothwendig: nicht allein bis sie die Siedehitze erreicht haben, sondern auch selbst noch einige Zeit nachher. Der völlig dichte Verschlufs der Kochgefäfse würde aber auch practisch nicht einmal ausführbar sein, schon weil sie während des Kochens doch sehr häufig geöffnet und verschlossen werden müssen, und also der Verschlufs nur sehr einfach sein darf. Auch würde bei einem absoluten Verschlusse das Zersprengen der Gefäfse zu befürchten sein. Man mufs daher nur auf eine möglichst einfache und doch möglichst dichte Einrichtung der Gefäfsedeckel sehen; und wenn dann selbst einige wenige nahrhafte Stoffe mit entweichen sollten, so wird solches unter den übrigen Umständen kein namhafter Verlust sei. Der Verschlufs, welcher sich den Dampfkoch-Gefäfsen geben läfst, ist übrigens, wie sich unten näher zeigen wird, jedenfalls dichter, als in gewöhnlichen Küchen.

Nachdem nun die Vortheile und Nachtheile der Dampf-Koch- und Waschküchen auseinander gesetzt sind, soll eine nähere Beschreibung derselben, und am Schlusse eine detaillirte Erläuterung mit Zeichnungen folgen.

Der Entwurf solcher Anlagen in neu zu errichtenden und alten vorhandenen Gebäuden wird von folgenden, auf Erfahrungen gegründeten Regeln ausgehen müssen.

1. Die Räume der Koch- und Waschküchen erfordern vor Allem eine warme, der Zugluft von Innen und Aufsen so wenig als möglich

ausgesetzte Lage. Sie müssen massive, von wasserdichten Steinen, in hydraulischem Mörtel aufgeführte Wände und eine angemessene Höhe haben und mit gleichem Materiale gut überwölbt werden. Es ist daher gut, sie, sowohl in alten als neuen Gebäuden, in das Souterrain zu legen und so wenig als möglich mit offenen Fluren und Corridoren in Verbindung zu setzen. Die Warmhaltung dieser Räume, vorzüglich im Winter, hat den wesentlichsten Einfluſs auf die Erzeugung und Ableitung der Wasserdämpfe. Damit das Spülwasser aus diesen Räumen gut abgeleitet werden könne, macht man einen Senkbrunnen, mit einer Saugepumpe, wodurch die Flüssigkeiten auf eine wenig beschwerliche Weise aufgefangen und weggeschafft werden.

2. Ferner müssen die Küchen in einem solchen Theile des Gebäudes liegen, wo sie mit den Vorrathszimmern und den Brennmaterialien-Räumen so viel als möglich unmittelbar in Verbindung gesetzt werden können und die Speisesäle oder Wirthschaftszimmer sich entweder in der Nähe, oder in der darüber liegenden Etage befinden.

3. Die Eintheilung der Räume muſs so sein, daſs die Koch- und Waschküchen unmittelbar nebeneinander, und der Heitzraum für die Dampfkessel-Feuerung entweder in einem dieser Räume selbst, oder in der Mitte zwischen beiden sich befinde, um die Wärme des Ofens noch zur Mitheitzung der Küchen zu benutzen. Da in der Regel in öffentlichen Gebäuden auch eine Bade-Anstalt verlangt wird, so wird dieselbe entweder unmittelbar neben der Kochküche, oder wenn dies nicht angeht, neben der Waschküche angelegt werden müssen. Die Räume müssen besonders deshalb so zusammen gereiht werden, damit, der Kostenersparniſs wegen, die Röhrleitungen für den Dampfapparat und die Wasserzuleitung nur so kurz als möglich sein dürfen. In der Nähe dieser Räume ist, wie bei den gewöhnlichen Küchen, ein Brunnen nöthig.

4. Wie gewöhnlich, ist es auch hier sehr wesentlich, daſs sich die Fensteröffnungen an der Sonnenseite befinden, und die wohlthätige Sonnenwärme noch mit benutzt werde. Ferner muſs der Boden der Räume, stark abhängend, entweder mit festgebrannten Ziegeln auf die hohe Kante, oder mit guten natürlichen Steinplatten, in hydraulischem Mörtel, mit Stand- und Lagerfugen, gepflastert werden, und an den Stellen, wo täglich und stark gespült wird müssen Gossensteine sein.

5. In öffentlichen Anstalten, wo von der Öconomie auch die Wäsche besorgt wird, mufs aufser den gewöhnlichen Trockenböden, um an feuchten Tagen und während des Winters die Wäsche trocknen zu können, in der über der Küche liegenden Etage, oder im Dachboden, eine besondere Trockenstube sein. Die Heitzung derselben kann etweder durch hinaufgeleitete Dampfröhren geschehen, oder wenn das Local und die Kosten dies nicht gestatten, vermittelst eines zur Luftcirculation eingerichteten Kammer-Ofens.

6. Wenn auf die oben beschriebene Weise hinreichend für die Ableitung des Dampfes gesorgt wird, so ist es bei neuen Anlagen unschädlich und für die Bewirthschaftung bequem, auch zur besseren Benutzung des Raums meistens gut, die Küchen in den Wohngebäuden selbst anzulegen, und es ist nicht nöthig, sie in besonders dazu errichtete, getrennte Öconomie-Gebäude zu bringen. Wenn das Gebäude Seitenflügel hat, so wird man die Küchen nebst Zubehör passend in einen derselben unterbringen, am besten in demjenigen, welcher an der Morgen- oder Mittagsseite liegt, von dem Brunnen nicht zu sehr entfernt ist, und aufserhalb, nach der Lage des Terrains, eine gute Ableitung des in Menge abzuführenden Gossenwassers gestattet.

Taf. XX. Fig. 5. stellt eine nach den obigen Regeln und nach ausgeführten Küchen entworfene Einrichtung vor. Die Breite des Gebäudes ist, wie sie für Casernen, mit einem Corridore an der Seite, geeignet zu sein pflegt, 44 Fufs, bei welcher Breite in den oberen Etagen räumliche Casernen-Stuben für 10 bis 12 Mann, 30 bis 31 Fufs tief und 16 Fufs in der Fronte lang, mit zwei Fensteröffnungen, und dahinter ein Corridor von 7 bis 8 Fufs breit, mit hinreichend dicken Wänden für drei Etagen, gebaut werden können. Diese Einrichtung hat sich vortheilhafter bewährt, als die früher üblich gewesene mit einem Corridor in der Mitte und zwei Zimmerreihen an den Fronten. Sie gewährt helle räumliche Communicationen, gesundere Zimmer, leichtere Heitzung und bessere Eintheilung in einzelne Compagnie-Reviere, welche die Aufsicht erleichtert. Dabei ist sie nicht theuerer, etwa weil die Frontwände, bei gleichen Flächenräumen, länger sind, denn die Licht-Communications- und Treppenflure fallen dagegen weg, und die Zahl und Länge der inneren Scheidewände ist geringer; die obige Breite der Gebäude eignet

sich übrigens auch am meisten für die gewöhnliche Länge der Balkenhölzer *).

Es ist ferner angenommen, daſs die Dampfküche sich in dem Seitenflügel eines Casernen-Gebäudes befinden soll, welcher zwar die nemliche Eintheilung der Zimmer hat wie das Hauptgebäude, jedoch gegen den Giebel hin in so fern abweicht, daſs der Corridor wegfällt, und durchgehende Speisesäle angeordnet sind. Diese Säle sollen über dem Küchenraume liegen, durch die ganze Tiefe des Gebäudes, die Balken sollen auf zwei mit der Länge des Gebäudes gleichlaufenden Trägern ruhen, welche ihre Unterstützung theils durch freistehende guſseiserne Säulen, theils durch quadratische Mauerpfeiler erhalten. Letztere eigenen sich zugleich, die Rauch- und Heitzungsröhren zu bergen, und mitten durch den Saal, nach dem Dachboden zu führen. Je nach der Lage des Terrains, in Rücksicht auf den Stand des Grundwassers, wird die Sohle der Räume entweder noch unter dem äuſseren Terrain vertieft, oder mit demselben gleichliegend gemacht, bildet daher entweder Souterrain oder Parterre. In den

---

*) Die obige Bemerkung des Herrn Verfassers ist eine von denen, für welche mehr als einmal, aber leider nicht immer mit Erfolg, gestritten worden ist. Es ist unstreitig schwer, gegen alte Gewohnheiten und Vorurtheile zu kämpfen, aber doppelt schwer, wenn sie sich auf irgend eine, sei es auch noch so fremdartige, unbestrittene Wahrheit stützen zu können glauben. Man hält gewöhnlich vorzüglich deshalb die Casernen und andere öffentliche Gebäude mit Corridoren in der Mitte für wohlfeiler, als die mit Einer Reihe Zimmer, weil ein kurzes Rechteck weniger Umfang hat als ein längliches von gleichem Inhalte. So wahr dieser Satz ist, so ist es deshalb doch noch nicht wahr, daſs eine Caserne mit zwei Reihen Zimmer weniger kostet, als eine gleich groſse mit einer Reihe; denn auch noch viele andere Dinge, von welchen der Herr Verfasser hier oben einige erwähnt hat, kommen bei dem Vergleich der Kosten eben so sehr in Betracht, und wenn man auf Alles Rücksicht nimmt, was in Betracht gezogen werden muſs, so findet sich, daſs nicht zwei Reihen Zimmer, sondern gerade umgekehrt, eine Reihe wohlfeiler sind. Der Herausgeber hat Gelegenheit gehabt den Beweis davon durch specielle Entwürfe und Kostenberechnungen zu führen, nach welchen nur allein, und nicht nach einem einzelnen Satze, der nicht alle Rücksichten umfaſst, entschieden werden kann. Aber wenn auch wirklich in diesem oder jenem Falle Eine Reihe Zimmer einige Procent mehr kosten sollte, als zwei Reihen, so folgt noch immer nicht, daſs man deshalb zwei Reihen bauen müsse oder dürfe. Die Corridore in der Mitte entbehren, ungeachtet des wunderlichen Hülfsmittels der sogenannten Lichtflure, immer noch des wohlthätigen Lichts und der reinen Luft. Sie sind deshalb dumpfig, kalt, und um so eher unreinlich, und folglich der Gesundheit der Bewohner, wenn sie aus den warmen, im Sommer und auch im Winter oft heiſsen Zimmern, in die unreinlichen, mit einer Art von Kellerluft gefüllten Corridore treten, mehr oder weniger nachtheilig. In Lazarethen können die Corridore in der Mitte, wenn sie lang sind, zu wahren Aufbewahrungs-Orten der Krankheitsstoffe werden, und verursachen, daſs das Gebäude einen groſsen Theil seines Zwecks verfehlt, wogegen ein heller, heiterer Corridor an der Seite, für die Bewohner erfreulich und wohlthätig ist.

Anm. d. Herausg.

meisten Fällen wird aber das Parterre nicht so hoch nöthig sein als die Dampfküche, auch werden noch besondere Souterrain-Räume begehrt werden, theils zu Brennmaterialien-Gelassen, theils zu den Kammer-Öfen der Luftheitzung. Alsdann ist es gut und zweckmäſsig, wenn die Küche beide Höhen zugleich, nemlich die Souterrain- und die Parterre-Höhe einnehmen kann, da sie, um die Dämpfe abzuleiten, möglichst hoch sein muſs. In dem vorliegenden Entwurfe ist der Feuerraum 3 Fuſs tiefer als die übrigen Räume angenommen. Letztere sind mit dem Gewölbe $13\frac{1}{2}$ Fuſs hoch, daher ist die Küche $16\frac{1}{2}$ Fuſs hoch. Diese Höhe dürfte für eine Küche für 1200 Mann als Minimum zu betrachten sein. Wäre in einem Gebäude das Souterrain 8 Fuſs, das Rez-de-Chausée darüber 10 Fuſs hoch, so eignet sich die Höhe beider zusammengenommen für die Dampfküche um so mehr, da sie dann noch etwas höher überwölbt werden kann.

Die Eintheilung in Fig. 5. ist folgende: I. ist der Corridor, II. ein Holz- und Torf-Gelaſs, III. die Fleischvertheilungs-Kammer mit einer Heerdfeuerung, in welcher ein Bratofen und ein Papinianischer Kochtopf angebracht ist. IV. die Dampfküche, V. die Vorrathskammer, VI. die Bade-Anstalt, VII. der Feuerraum mit dem Dampfkessel, VIII. ein Flur vor demselben, zur Communication und zur Aufschüttung des täglichen Brennmaterialien-Bedarfs, IX. die Waschküche, X. der Treppenflur zum Speisesaale, XI. die Wohnung des Kochs, bestehend aus Stube und Küche. Diese Räume haben sämmtlich die für 1200 bis 1300 Mann casernirte Truppen nöthige Gröſse. Bei einer gröſseren oder geringeren Zahl der Bewohner wird man sie nach Verhältniſs vergröſsern oder verringern können.

Der Dampfkessel liegt in der Mitte der Räume, nach welchen die Dämpfe geleitet werden sollen, weshalb die Röhrleitungen mölichst kurz sind, wodurch nicht allein an Kosten der Einrichtung gespart, sondern auch die nachtheilige Condensation der Dämpfe möglichst vermindert wird. Bei der Nähe der Feuerung und des Ofens läſst sich die Rauchleitung in den Scheidewänden zur Heitzung der Küchenräume, zu Gunsten der Dampfableitung aus dem Gebäude, benutzen. In einer Pfeilerverstärkung der Küchenscheidewand, bei *a*, ist das mit einem Luftrohre umschlossene Rauchrohr angebracht. Die Vertheilung und Aufstellung der Koch- Wasch- und Bade-Gefäſse, so wie die Haupt- und Zweig-Röhren aus dem Dampfkessel nach den Gefäſsen, sind in der Figur ange-

deutet. In der Küche IV. befinden sich 4 grofse Kessel, jeder etwa 500 Quart fassend, von welchen 3 zur Bereitung der Gemüse und Hülsenfrüchte, und einer zur Bereitung des warmen Wassers dienen: ferner vier kleinere Gefäfse, jedes etwa von 180 Quart Inhalt, in welchen je das Fleisch für zwei Compagnien zubereitet wird. An dem Mittelpfeiler steht ein Gefäfs von etwa 500 Quart Inhalt, für kaltes Wasser, welches mittelst einer unter der Erde liegenden, an dem Pfeiler hervortretenden Röhrleitung, mittelst eines Krahns, nach Erfordern gespeist wird. Die Bade-Stube VI. enthält 5 Bade-Gefäfse und ein Reservoir zur Bereitung des heifsen Wassers mittelst der Dämpfe: sie hat einen Wind-Ofen zur Heitzung an kalten Tagen. Die Waschküche IX. enthält zwei hölzerne Gefäfse von etwa 300 Quart, zum Kochen des Wasser und der Lauge, ferner ein grofses Dampfgefäfs zum Kochen der Wäsche mit Dämpfen. Die aufserdem nöthigen Beuch- und Waschgefäfse, deren Stelle willkürlich ist, sind in der Zeichnnng nicht angedeutet: eben so nicht die in der Vorrathskammer V. aufzustellenden Gemüse-Gefäfse, weil sie nicht zum Dampfapparate gehören. Über dem Raume VII. wird das Haupt-Reservoir für das kalte Wasser in angemessener Höhe aufgestellt. Es erhält unterirdische Röhrenleitungen nach den Räumen IV., IX. und VI., um Druck-Wasser für dieselben zu geben, welches ausfliefst, wenn man die Verschlufskrahne öffnet. Diese Lage ist für das Reservoir am passendsten, da das Wasser hier nicht so durch die Dämpfe und Ausdünstungen verunreiniget werden kann, als in den andern Räumen, und weil es hier niemals, auch bei der strengsten Kälte nicht, gefrieren kann. Sämmtliche Räume IV., V., VI., VII., VIII. und X. sind mit Gurten und dazwischen gespannten Kreuzgewölben überwölbt, die der oberen Eintheilung der Säulen- und Pfeilerstellung angepafst sind. Stärkeren Widerlagers wegen sind die anstofsenden Räume III., X. und XI. mit Kappen, deren Zwischenbogen mit den Frontwänden parallel liegen, überwölbt. Der Raum II., und die vorliegenden, werden jeder mit 4 Gurtbögen auf einen Kreuzpfeiler in der Mitte auslaufend, und mit 4 Kappen, deren Länge nach der Tiefe des Gebäudes läuft, überwölbt, um die Stichkappen für die Fensteröffnungen zu vermeiden. Die Communicationen zu diesen Räumen finden innerhalb von dem Corridore I. statt, woselbst ein besonderer Raum mit der Haupttreppe zur oberen Etage angebracht ist. Aufserdem ist im Raume X. eine Nebentreppe nach dem Saale zur Com-

munication mit der Küche angebracht. Von Aufsen führt eine Hausthür zu dem Raume VIII., so wie zu beiden Küchen, zur Verbindung mit dem Hofraume. Die Sohle dieser Thür, und die Stufen davor, richten sich nach dem Terrain, und sind daher nicht angedeutet. Die obere Etage würde folgende Einrichtung bekommen. Über II. und III. würden zwei Wohnzimmer liegen, jedes für 10 Mann; über I. ein Corridor; über den Räumen IV., V., VI., VII., VIII. und IX. ein grofser Speisesaal, über X. ein gleicher Verbindungs-Treppenflur, und über XI. ein Geräth-Zimmer für den Speisesaal.

Die aus der Erfahrung hergenommenen Regeln für die Einrichtung der einzelnen Theile des Dampf-Apparats und der übrigen Gegenstände sind nun folgende.

Über den Kocher.

Die Gröfse des Dampfkessels oder Kochers ist zunächst von seiner Form und Bestimmung, sodann aber auch von dem Wärmegrade mit welchem man kochen will, und von der Zeit in welcher einer bestimmten Anzahl Kochgefäfse von gegebener Gröfse die Dämpfe zugeleitet werden sollen, abhängig. Sie läfst sich nicht genau berechnen, weil man die erforderliche Menge heifsen Wasserdampfs zum Kochen der verschiedenartigen Speisen nicht genau kennt, auch dieselbe täglich verschieden ist, weshalb man sie nur nach der Erfahrung bestimmen kann. Um sie der Kostenersparnifs wegen so viel als möglich zu verringern, ist es zweckmäfsig, bei grofsen Anstalten nicht zugleich, sondern nach einander kochen und waschen zu lassen. In kleinen Küchen dagegen kann es auf den Feuerungsbedarf von wesentlichem Einflufse sein, beide Geschäfte gleichzeitig statt finden zu lassen, weil dann der Kessel eine für die Feuerungszüge angemessene Ausdehnung erhält.

Die Gestalt, welche man den Kesseln gegeben hat, ist meistens die sogenannte Lastwagen-Form, Taf. XX. Fig. 6., 7. und 8., in der Grundfläche ein Rechteck mit drei Zoll convexer Biegung, die Seitenflächen vertical, mit rechtwinkligen sanft gebogenen Kanten aufsteigend, die Decke mit einer halbcylindrischen Haube überwölbt. Fig. 6. ist der Grundrifs des Dampfkessels mit der obern Ansicht seiner Haube, Fig. 7. ein Längendurchschnitt, Fig. 8. ein Querdurchschnitt.

Um die Feuerzüge noch zur Dampferzeugung zu benutzen, liefs man einen oder auch zwei hohle Feuercylinder *A* (Fig. 7. und 8.) von elliptischer Form, 9 Zoll breit und 6 bis 8 Zoll hoch, zwei bis drei Zoll über dem Boden des Kessels, mitten durch denselben gehen; Fig. 8 zeigt einen solchen Zug, welcher in der Mitte liegt. Werden Zwei gemacht, so nimmt jeder $\frac{1}{3}$ der Breite des Kesselbodens ein. Man wählte die elliptische Form für diese Cylinder deshalb, damit man mit einer möglichst geringen Höhe (der kleinen Achse) ausreiche, um den Wasserstand im Kocher nicht unnöthig zu erhöhen.

Der niedrigste Wasserstand im Kocher ist zwei bis drei Zoll über der Oberfläche der innern Feuercylinder, und der höchste Wasserstand die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ der ganzen Höhe des Kessels. Diese Höhe ist für das hier gebräuchliche Feuermaterial, Holz und Torf, und für eine tägliche, ununterbrochene Feuerung die beste, und durch die Feuerungszüge in drei über einander liegenden Gängen an den Seitenwänden des Kessels bedingt. Die Höhe des Kessels ist mindestens 3 Fufs, in der Regel aber $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fufs. Auf diese Weise ist der niedrigste Wasserstand im Kocher 13 bis 16 Zoll, der höchste 24 bis 30 Zoll, der Unterschied also 11 bis 14 Zoll; die Breite des Kochers, für eine zweckmäfsige Rostfeuerung, 3 Fufs. Hiernach nun hat man nur die Länge je nach der Gröfse der Küche verschieden gemacht. Das Minimum in Küchen für etwa 300 Mann ist 3 Fufs, für 500 Mann 4 Fufs, für 1200 Mann mindestens 6 Fufs u. s. w.

Der Kocher wurde hier bisher stets aus Kupferblech gemacht und inwendig stark verzinnt. Die Bleche zu dem Boden, den Seitenwänden und der Haube waren von verschiedener Dicke; der Quadratfufs zu der Haube wog etwa 5 Pfund, zu den Seitenwänden 6 Pfund. Zu dem Boden nahm man das stärkste Kupferblech, von welchem der Quadratfufs etwa 12 Pfund wiegt. Obgleich von mehreren Schriftstellern, z. B. Rumford, Leslie, Fourier, Tredgold u. a., behauptet wird, dafs die Böden der Kessel dünn sein müssen, um die Wärme schneller hindurch zu lassen, so hat man doch bei Feuerungen die täglich gebraucht werden, als Dampfkessel, Branntweins-Blasen u. s. w. gefunden, dafs das Feuer die Böden nach und nach zerstört und abzehrt, weshalb man in hiesiger Gegend die Böden dicker macht. In der That ist auch der Wärmeverlust wegen der Dicke der Böden wohl nur beim Anfange der Feuerung von Einflufs, hört aber bei anhaltendem Feuern auf. Ferner ist sowohl wegen der Last des darauf ruhenden Wassers,

als auch für den Widerstand des gespannten Dampfes im Innern, eine beträchtliche Dicke des Bodens höchst wesentlich, um so mehr, da das Metall vom Feuer stark erhitzt und dehnbar gemacht wird, weswegen es sich bei dünnen Böden schon öfters ereignet hat, dafs sie, zu schwach dem Drucke Widerstand zu leisten, eingedrückt worden sind, so dafs sie, statt convex zu sein, concav wurden. Eben so macht man die Wände der Feuercylinder im Kessel dicker als die Seitenwände und die Haube, und richtet sie so ein, dafs sie eingeschraubt werden können, um sie erneuern zu können, wenn sie zerstört sind, ohne den Dampfkessel herauszunehmen.

Damit die Seitenwände dem Drucke des Wassers im Kessel während der Heitzung besser widerstehen mögen, hat man sie auch wohl concav nach Innen gemacht, wobei man zugleich beabsichtigte, den umlaufenden Feuerzügen eine ovale Form zu geben, und mittelst dieser Höhlung, für den glühenden Rauch beim Umgange um den Kessel mehr zu heitzende Metall-Oberfläche zu gewinnen. Die Verfertigung solcher Kessel hat aber noch viel gröfsere Schwierigkeiten und möchte deshalb bei Dampfküchen, wo die Kessel gewöhnlich nicht von einem Mechanicus, sondern von einem Kupferschmidt gemacht werden, nicht gut anwendbar sein. Auch wird der Nutzen, den man für die Heitzung erzielet, durch die weiter unten und auch schon im zweiten Hefte beschriebenen Feuerzüge bei Weitem leichter erreicht.

Die Höhe des Wasserstandes im Kocher braucht, wenn der Kessel sich selbst speiset, eigentlich nicht gröfser zu sein, als oben angegeben; allein da durch irgend eine Stockung des Schwimmers, oder wenn der Heitzer nicht zugegen ist, der Wasserstand, bei einem plötzlichen Verbrauche der Dämpfe, sich leicht unter die Oberfläche der Feuercylinder senken könnte, und das Kupfer alsdann verbrennen würde, so ist es doch besser, ihn stets höher zu erhalten. Da das Wasser im Kocher meistens Kalktheile oder den sogenannten Pfannenstein zurückläfst, was auch bei dem Ventile, welches der Schwimmer hebt und schliefst (wenn der Kocher sich selbst speiset), selten zu verhindern ist, so hat man es gut gefunden, einige Metzen Kartoffeln in das zu verdampfende Wasser zu werfen, welche darin bleiben und von Zeit zu Zeit durch neue ersetzt werden. Der Pflanzenschleim, welcher sich aus den Schaalen dieser Frucht entwickelt, löset den Pfannenstein auf, und befördert die Verflüchtigung

desselben mit den Dämpfen. Man hat sich dieses Mittels auch zur Reinigung der Kocher bedient, da wo sie von Zeit zu Zeit geschieht, indem man sie mit mehreren Scheffeln Kartoffeln und mit dem nöthigen Wasser anfüllte und dasselbe längere Zeit hindurch kochen liefs, woranf sich das Wasser in eine breiartige, trübe Flüssigkeit verwandelte, welche sich mit dem aufgelöseten Pfannensteine vermischte, milchartig färbte und nach Beendigung des Kochens durch das Ablafsrohr entfernt werden konnte. Auf diese Weise läfst sich der Kocher leichter und ihm unschädlicher reinigen, als durch Ausklopfen mit scharfen Instrumenten, wie es zuweilen geschiehet.

Der Kocher erhält, damit die Flüssigkeiten abgelassen werden können, an seinem tiefsten Theile, ein Ablafsrohr *c*, Fig 6., welches mit einem messingenen Krahne *d* versehen wird, und, von der Kesselstirnseite abwärts, ein starkes Gefälle bekommt. Man bringt dies Rohr deshalb nach der Länge des Kessels an, damit seine Breite nicht zu sehr vermehrt werde, welches den Nachtheil haben würde, dafs man den Kocher nicht durch eine gewöhnliche Thüröffnung in das Gebäude bringen könnte. Die Länge des Wasser-Ablafsrohres mufs so sein, dafs es, wenn der Kocher eingemauert ist, noch 6 bis 8 Zoll, mit dem Krahne *d*, vor der Mauerfläche hervorrage. Der Krahn erhält unten eine gegen seine Hülse vortretende eingeschraubte Scheibe oder Rand, damit er, wenn er beim Öffnen nicht gehörig heruntergedrückt wird, nicht in die Höhe getrieben werden und herausfliegen könne.

In der Haube des Kochers erhalten die Öffnungen *B*, *C*, *D* und *M*, Fig. 6. hinreichend hohe, cylindrische Aufsätze *B*, *M* und *C* u. s. w., gehörig verniethet und verlöthet. Diese Cylinder werden bei dem Einmauern des Kessels, von dem Gewölbe und der Heerdgleiche über demselben eingeschlossen, und ragen nur 3 bis 4 Zoll darüber frei hervor. Sie dienen, die Dampfleitungsröhren *B* und *C* und das Wasserzubringerohr *D* auf ihren vorragenden Kränzen festschrauben zu können: welches mittelst messingener Geschlinge, nachdem der Kocher vermauert ist, geschieht. *M* ist der Cylinder zum Einsteigen in den Kocher, weshalb diese Öffnung Mannloch genannt wird. Dasselbe wird durch zwei starke eiserne Rei-fen *M* (Fig. 9., nach doppeltem Maafsstabe gezeichnet) und eine dazwischen gelegte kupferne, die ganze Öffnung überdeckende Blechscheibe verschlossen, mit Pappscheiben verdichtet und mit Schrauben befestigt. Fig. 6. zeigt die obere Ansicht dieser Bedeckung.

Bevor jetzt über die Einrichtung der Ventile u. s. w. das Weitere folgen kann, wird es nöthig sein, über die Spannung der Dämpfe das Erforderliche vorangehen zu lassen.

Über die beste Spannung der Dämpfe zum Kochen, mit Rücksicht auf die Sicherheits-Ventile.

Die Spannung der Dämpfe im Kocher ist offenbar von dem bedeutendsten Einflusse, sowohl auf das schnellere und vollkommenere Kochen der Speisen, als auch auf den Verbrauch an Brennmaterial. Zugleich hängt von derselben die Einrichtung des Dampfsicherheits-Ventils, die Zutheilung des Nahrungswassers, die Einrichtung des Barometers, die Dicke des Metalls am Kessel, dem Dampfleitungsrohre und den Verschlufshähnen ab. Dieser Gegenstand ist deshalb für die ganze Anlage von besonderer Wichtigkeit, und es wird der Vollständigkeit wegen nöthig sein, die physikalischen Gesetze der Wasserdämpfe, so weit es zu dem vorliegenden Zwecke gehört, hier einzuschalten.

Das Wasser erzeugt bekanntlich schon in geringeren Wärmegraden, und selbst als Eis, Dämpfe, welche zwar einen aufserordentlich grofsen Raum einnehmen, aber nur eine unbeträchtliche Dichtigkeit und Spannung besitzen. Sie werden aber zum Theil durch den Druck der atmosphärischen Luft, der ihnen mit gröfserer Kraft entgegenwirkt, zurückgehalten, und können sich nur, wenn derselbe aufgehoben wird, frei entwickeln. Wenn aber die Temperatur des Wassers, unter dem Drucke der atmosphärischen Luft, so weit erhöht wird, dafs es anfängt sich in Dämpfe zu verwandeln, so müssen dieselben eben den Druck gegen die Luft ausüben, den diese gegen das Wasser ausübt. Da der Wasserdampf aber leichter ist als die atmosphärische Luft, so steigt er in derselben auf, und es folgen neue Dämpfe aus dem Wasser nach, bis es ganz in Dampf verwandelt ist. Dies geschieht beim Siedepuncte des Wassers; wird der Druck der atmosphärischen Luft verringert, so kochen die Flüssigkeiten schon früher. Da nun der Druck der freien äufseren Luft, wie der Barometer zeigt, stets mehr oder minder verschieden ist, so kann man den Druck beim Siedepuncte des Wassers, oder 80 Grad Réaum., im Durchschnitt dem einer Quecksilbersäule von 28 Pariser oder 28,98 Preufsischen Zollen hoch gleich setzen. Dieser Druck beträgt auf einen Quadratfufs Preufs., das specifische Gewicht des Quecksilbers zu 13,568 angenommen,

$\frac{28,98}{12} \times 66 \times 13,568 = 2162,61$ Pfund Preufs., oder auf einen Quadratzoll 15,018 Preufs. Pfund, so dafs jeder Pariser Zoll Höhe 0,5363 Pfund ausmacht.

Durch Vermehrung der Wärme vermehrt sich nun der Druck, und übersteigt den der äufsern Luft um 1, 2, 3, 4 u. s. w. Atmosphären.

Um die Spannung und Ausdehnung der Dämpfe zu finden, stellte zuerst der Spanier Betancourt Versuche mit einem Dampf-Apparate an. Danach stellte Herr v. Prony, um sie durch Berechnung zu finden, eine Formel auf. In England machte Dalton Versuche über denselben Gegenstand, aus welchen Laplace eine Formel herleitete. In Deutschland wurden von Schmidt, Mayer, Soldner u. s. w. Versuche und Formeln aufgestellt: eben so vom Dr. Ure in England und von Christian in Frankreich. Selten stimmten die Formeln mit den Versuchen, besonders bei den höheren Wärmegraden, so wie vielleicht überhaupt das Verhältnifs für die letzteren, wo die Versuche nicht ausführbar sind, sich nicht genau finden läfst.

Um nun zu beurtheilen, wie grofs der Wärmegewinn für das Kochen *mit* Dämpfen sei, sind folgende Erfahrungen nöthig.

Nach Daltons Angabe erfolgen bei 212 Grad Fahrenheit oder 80 Grad Réaum. aus 1 Cubikzoll Wasser, 1728 Cubikzoll oder 1 Cubikfufs Wasserdampf, so dafs das Wasser 1728 mal dichter ist als der Dampf. Nach Gay-Lussac ist das Wasser 1696,4 mal dichter als Dampf, bei 80 Grad Réaum.

Bei dem Übergange des Wassers in seinen anderweiten Agregatzustand, als Dampf, wird oft eine Menge latenter Wärme frei, und da das Volumen des Dampfes so beträchtlich und der Dampf so sehr viel weniger dicht ist, so ist er sehr geneigt die Wärme an andere dichtere Körper schnell wieder abzusetzen. Nun hat man durch Versuche gefunden, dafs eine bestimmte Menge Wasser, in Dampf verwandelt, ungefähr so viel Wärmestoff enthält, als nöthig ist, $5\frac{1}{2}$ mal so viel Wassser, vom Gefrierpuncte bis zum Siedepuncte, zu erhitzen. Wenn daher aus 1 Cubikzoll Wasser 1696,4 Cubikzoll Dampf erfolgen, so enthalten diese so viel latenten Wärmestoff, als zur Erwärmung von $5\frac{1}{2}$ Cubikzoll Wasser von 0 bis 80 Grad, oder näherungsweise, von 1 Cubikzoll Wasser von 0 bis 440 Grad erfordert wird. Der Wärmegewinn ist daher aus jedem Cubikzoll Wasser, bei

seiner Verwandlung in Dampf, 440 + 80 Grad = 520 Grad, oder er beträgt 6½ mal so viel in Beziehung auf die Mittheilung an andere Körper, als wenn solche vom Wasser selbst geschähe. Daher entsteht für das Kochen *mit* Dämpfen ein absoluter Wärmegewinn, welcher 6½ mal größer ist, als beim Kochen mit siedendem Wasser, nach der gewöhnlichen Art.

Um nun zu sehen, ob es vortheilhafter sei mit mehr oder weniger gespannten Dämpfen zu kochen, dient nachstehender Vergleich. Da nach der unten folgenden Tabelle Dämpfe bei 80 Grad Réaum. hinsichts des Umfanges mit dem des Wassers verglichen, ein Volumen von 1696,3:1 einnehmen, dagegen bei 100 Grad Réaum. nur von 810,1:1, so würde hinsichts des Volumens kein Gewinn bei einer höhern Spannung sein. Allein nach der Dichtigkeit des Dampfes, die des Wassers = 1 gesetzt, ergiebt sich für + 80 Grad Réaum. ein Verhältniß von 0,00059 Theilen, dagegen bei + 100 Grad Réaum. bereits eine Quantität von 0,00123 Theilen; also hat der Dampf bei höheren Temperaturen zwar ein geringeres Volumen, aber dagegen eine außerordentlich vermehrte Dichtigkeit. Daraus folgt, daß es zweckmäßig sein würde, mit einem möglichst hohen Drucke der Dämpfe zu kochen, weil, ihrer vermehrten Dichtigkeit wegen, eine weit beträchtlichere Wärme aus einem geringeren Volumen Wasser entsteht; und, Erfahrungen zufolge, immer nur gleich viel Wärmestoff erforderlich ist, eine bestimmte Menge Wasser in Dampf zu verwandeln, wie auch die Spannung des Dampfes beschaffen sein möge.

Allein es ist wohl unleugbar, daß eine hohe Spannung der Dämpfe mit Gefahr für die Röhrleitungen und für den Kocher verbunden ist, welche in einem öffentlichen, von vielen Menschen bewohnten Gebäude, vor Allem vermieden werden muß. Aus diesem Grunde leistet man, selbst mit Verlust an Brennmaterial, gern Verzicht auf eine zu hohe Spannung der Dämpfe, und begnügt sich bei Dampf-Küchen mit geringeren Wärmegraden, so weit, daß sie nur gerade so viel Überschuß über den Atmosphären-Druck erhalten, als zur Überwindung des Gegendrucks in den gefüllten Kochgefäßen, und zum Ersatz des unvermeidlichen Verlustes durch Absorbtion und Friction in den Dampfleitungsröhren, nöthig ist.

Der Kocher muß jedoch eine ähnliche Einrichtung wie bei den Dampfmaschinen erhalten, nemlich ein Sicherheits-Ventil, ein Lufteinsauge-Ventil, einen Wassermarqueur und ein Quecksilber-Barometer, um

jede mögliche Sicherheit zu gewähren und die gespannten Dämpfe beobachten zu können. Dieser Einrichtung wegen ist es nöthig, dafs der vorkommende höchste Druck oder die höchste Spannung der Dämpfe zuvor bestimmt werde, um das Verhältnifs der einzelnen Gegenstände danach einzurichten. Zu diesem Zwecke wird hier aus den Abhandlungen des Gewerbevereins die nachfolgende Tabelle im Extracte mitgetheilt, so weit sie für Dampfküchen und für die vorangegangenen Erläuterungen nothwendig ist. Die niedrigeren und höheren Temperaturen, welche hier überflüssig sind, sind nur wegen des Vergleichs des Volumens und der Dichtigkeiten der Dämpfe beigefügt.

Thermometer nach Réaumur	Druck des Dampfes.			Dichtigkeit des Dampfes bei der Dichtigkeit des Wassers 1	Aus 1 Cubik-Fufs Wasser erfolgen an Dampf	Zu 100 Cubik-Fufs Dampf sind erforderlich an Wasser
	Quecksilber-Säule	Auf 1 Pr. Quadrat-Zoll	Nach Atmosphären			
Grad	Pariser Zoll	Preufs. Pfund			Cubik-Fufs	Cubik-Fufs
40	3,369	1,807	0,1203	0,000082	12171,9	0,00821
50	6,196	3,323	0,2213	0,000145	6880,4	0,01453
60	10,748	5,765	0,3838	0,000243	4117,5	0,02428
70	17,729	9,509	0,6332	0,000386	2587,2	0,03864
75	22,394	12,011	0,7999	0,000479	2084,8	0,04796
78	25,637	13,750	0,9156	0,000543	1840,0	0,05434
79	26,798	14,373	0,9570	0,000566	1766,4	0,05661
80	28,00	15,02	1,000	0,00059	1696,3	0,0589
81	29,24	15,68	1,044	0,00061	1629,5	0,0613
82	30,53	16,38	1,090	0,00064	1566,0	0,0638
83	31,87	17,09	1,138	0,00066	1505,5	0,0664
84	33,25	17,83	1,187	0,00069	1447,8	0,0690
85	34,68	18,60	1,238	0,00071	1392,8	0,0718
86	36,16	19,39	1,291	0,00074	1340,4	0,0746
87	37,68	20,21	1,346	0,00077	1290,4	0,0775
88	39,26	21,06	1,402	0,00080	1242,7	0,0804
89	40,89	21,93	1,460	0,00083	1197,1	0,0835
90	42,58	22,83	1,520	0,00086	1153,5	0,0867
91	44,31	23,77	1,582	0,00090	1112,0	0,0899
92	46,11	24,73	1,647	0,00093	1072,2	0,0932
93	47,96	25,72	1,713	0,00096	1034,2	0,0967
94	49,87	26,75	1,781	0,00100	997,9	0,1002
95	51,84	27,80	1,851	0,00104	963,1	0,1038
96	53,87	28,89	1,924	0,00107	929,8	0,1075
97	55,96	30,01	1,998	0,00111	897,9	0,1113
98	58,12	31,17	2,076	0,00115	867,4	0,1153
99	60,33	32,36	2,154	0,00119	838,3	0,1193
100	62,63	33,59	2,237	0,00123	810,1	0,1234
105	75,11	40,29	2,682	0,00145	686,4	0,1457
110	89,47	47,89	3,195	0,00171	585,2	0,1708
115	105,90	56,80	3,782	0,00199	502,1	0,1991
120	124,52	66,79	4,447	0,00230	433,5	0,2307
130	169,61	90,97	6.057	0,00304	328,3	0,3046

Bei der Bestimmung des Gewichtes des Dampfsicherheits-Ventils muſs nun der Druck der atmosphärischen Luft (von Auſsen nach Innen), welcher für 80 Grad Réaum. nach der Tabelle = 15,02 Preuſsische Pfund auf den Quadratzoll beträgt, in Abzug gebracht werden, so daſs für eine Spannung der Dämpfe von 82 Grad Réaum. dieses Gewicht = 16,38 — 15,02 = 1,36 Preuſsische Pfund, für Dämpfe von 90 Grad Réaum = 7,81 Preuſsische Pfund betragen muſs, um das Gleichgewicht zu halten. Auf ähnliche Weise wird man den Überdruck über den Atmosphären-Druck finden, wenn man von den Verhältniſszahlen der Tabelle 100 in Abzug bringt. Er ist für Dämpfe von 80 Graden Réaum. = 0, für 90 Grad = 0,520, für 98 Grad = 1,076 oder ungefähr 0, ½, 1 Atmosphären über den Luftdruck.

Bei den hiesigen Dampfküchen hat man dem Sicherheits-Ventil ein Gewicht von 6 Pfund auf den Quadratzoll bei eisernen Kesseln, und 8 bis 10 Pfund bei kupfernen Kesseln gegeben; daher die Spannung der Dämpfe am Quecksilber-Barometer auf 42 bis 48 Pariser Zoll, mithin die Temperatur der Dämpfe im Kocher als Maximum auf 90 bis 93 Grad Réaum., oder ½ bis ¾ Überdruck über den der Atmosphäre angenommen ist. Das Kochen geschieht jedoch nur in der Regel bei 2 Pfund Druck auf den Quadratzoll, wenn sämmtliche Gefäſse gleichzeitig mit Dämpfen versorgt werden müssen, und etwa bei 4 bis 5 Pfund, wenn weniger Kochgefäſse geöffnet sind. Dabei kochen die Speisen in den Gefäſsen in der Regel mit 80 bis 82 Grad, und es ist, wie bereits oben bemerkt, nicht gut die Dämpfe höher zu spannen, weil sich sonst zu viel Dämpfe in den Gefäſsen entwickeln und die Pressung gegen ihren Verschluſs zu stark wird.

Schon diese Hitze, die nur wenig stärker ist als bei dem gewöhnlichen Kochen, ist aber für die vollkommnere und schnellere Bereitung so wirksam, daſs dadurch die Dampfküchen einen auſserordentlichen Effect bekommen, welcher sich auf dem gewöhnlichen Wege nicht erreichen läſst.

Dampfsicherheits-Ventil.

Tredgold sagt darüber in seiner Schrift über Dampfheitzungen:

„Es ist natürlich, daſs die Sicherheitsklappe hinreichend groſs sein muſs, um den Dampf so schnell entweichen zu lassen, als er durch das Feuer unter dem Kocher gebildet wird: denn wenn die Öffnung zu klein ist, wird der Druck des Dampfes, weil das Überflüssige nicht schnell ge-

nung entweichen kann, in einigen Graden noch fortdauern und also die Gefahr nicht abgewendet werden. Da nicht bekannt ist, bis zu welchem Grade die fortdauernde Wirkung des Feuers den Druck des Dampfes bringen kann, so kann man nur eine Erfahrungs-Regel für die Gröfse der Klappe geben."

„Wenn der Druck nicht bis 4 Pfund auf den Quadratzoll über den Druck der Luft steigen soll, und die gröfste Wassermenge, welche der Kocher in einer Stunde verdampfen kann, bekannt ist, so dividire man dieselbe durch 5; die Quadratwurzel aus dem Quotienten ist der Durchmesser, welchen man mindestens der Röhre einer Sicherheitskappe geben mufs."

Bei hiesigen Kochern hat man die Röhre $1\frac{3}{4}$ bis 2 Zoll weit gemacht, und obgleich sich die Wasser-Construction nicht so genau bestimmen läfst, und auch sehr verschieden ist, so stimmt dies doch mit der obigen Regel ziemlich überein. Die jedesmalige Anfüllung des Kochers von der beschriebenen Gröfse beträgt 18 bis 20 Cubikfufs Wasser vom niedrigsten bis zum höchsten Stande, welche in der Regel zur Speisenbereitung für 1200 Mann an einem Vormittage ausreichen.

Die Einrichtung des Dampfsicherheits-Ventils hat man bei Dampf-Apparaten verschieden gemacht, zuweilen ganz wie bei den Dampfmaschinen, mit einem beweglichen Gewicht an einem doppelarmigen Hebel. Auch hat man dasselbe in eine Hülse verschlossen und die Dämpfe mittelst einer Verbindungsröhre in das Rauchrohr geleitet. Allein dergleichen Ventile und Röhren, welche in der Regel aus Eisen gemacht werden, sind zu schwer für einen kupfernen Dampfkessel, auch nicht so fest an den Aufsatzcylindern zu befestigen, als einfache messingene Kugel-Ventile. Bei den hiesigen Kochern wurden letztere vorgezogen. Es ist in Fig. 7. ein solches Ventil angenommen: *a* ist die messingene, concav ausgehöhlte Hülse, mit einer 2 Zoll im Durchmesser weiten kreisförmigen Öffnung, *b* ist eine messingene volle Kugel, welche sehr genau gedreht und in die Hülse dicht-schliefsend eingeschmirgelt werden mufs. Sie verschliefst die in der Hülse gelassene Öffnung, und hat oben einen Ring, durch welchen eine Schnur gezogen werden kann, welche über eine an der Decke befestigte Rolle geht, um nach Erfordern die Kugel heben und senken zu können. Dies geschieht blofs, um sich beim Anfange des Feuerns vom Dasein der Dämpfe zu überzeugen, und folglich

nur selten. Es ist also auch nicht nothwendig, ein Verbindungsrohr nach dem Schornsteine zur Ableitung der beim Heben ausströmenden wenigen Dämpfe anzubringen.

Das Luft-Einsauge-Ventil.

Dasselbe wird entweder in einem besondern Ansatz-Cylinder auf der Kesselhaube angebracht, oder auch, wie das Sicherheits-Ventil, auf irgend einen freiliegenden Schenkel der Dampfröhre. In Fig. 7. ist es, um Öffnungen in der Kesselhaube möglichst zu vermeiden, auf dem Deckel des Mannlochs *M* angebracht. Fig. 9. stellt die Einrichtung dieses Ventils in doppeltem Maafsstabe vor. Auf einem geraden, kupfernen Cylinderrohre ist ein sogenannter Schwanenhals *ef*, gleichfalls aus Kupferblech, bei *e* mittelst Schraubengeschlinge befestigt. Das Ventil *f* ist ein abgekürzter Kegel von Messing, welcher sich an einem eisernen Splinte auf und nieder bewegt, und in einer conischen Hülse, in welche er gut eingeschmirgelt und gedichtet ist, ruht. Der Kegel wird vom Druck der Dämpfe, von Innen nach Aufsen gegen die Öffnung gedrückt und schliefst sie, wenn Dämpfe im Kessel vorhanden sind. Beim Niederschlage der Dämpfe im Kessel hebt die äufsere Luft den Kegel von Aufsen nach Innen lothrecht in die Höhe und gestattet der Luft Eintritt in den Kessel. Bei Branntweinblasen und Destillir-Apparaten macht man gewöhnlich das Ventil so, dafs der an einem Hebelgewichte hängende Kegel die conische Öffnung von Innen nach Aufsen verschliefst, der Druck der Luft dasselbe also lothrecht niederbewegt. Allein das hier beschriebene hat den Vorzug, dafs kein Staub sich darauf setzen und es undicht oder ungangbar machen kann; auch ist es gegen Beschädigungen mehr gesichert und kann ohne Störung für die übrigen Theile des Apparats abgenommen und wieder aufgesetzt werden, wenn Nachhülfe nöthig sein sollte *).

Das Luftventil oder die sogenannte innere Sicherheitsklappe darf nicht fehlen, weil der Druck der Atmosphäre, welcher auf die Wände des Kochers und der Röhren wirkt, sobald im Innern durch schnelle Verdichtung des Dampfes ein leerer Raum entsteht, nicht weniger als 15 Pfund auf den Quadratzoll beträgt. Man hatte es früher weniger nöthig gefun-

*) Besser noch möchte wohl, auch für dieses Ventil, statt des Kegels eine Kugel sein, wie bei dem Sicherheits-Ventil; denn der Kegel kann an dem Leitdorn sich klemmen, die Kugel bewegt sich frei.
Anm. d. Herausg.

den, weil, wenn ein Apparat täglich gebraucht wird, selbst während der Nacht noch eine solche Hitze im Kocher bleibt, daſs sich noch am andern Morgen Dämpfe darin befinden. Doch wenn beim Füllen des Kochers mit frischem Nahrungswasser dasselbe nicht hinlänglich erwärmt war, so erfolgte im Kocher ein plötzlicher Niederschlag der Dämpfe, und um der Luft Zutritt zu geben, muſste der Heitzer, während der Füllung, das Dampfsicherheits-Ventil in die Höhe heben. Hierbei konnte aber leicht etwas versäumt werden, und daher ist es besser, auch noch ein Luftsicherheits-Ventil anzubringen.

Wassermarqueur für den Kocher.

Um den Stand des Wassers im Kessel wahrnehmen zu können, wird in der vordern Stirn desselben, Fig. 7. aus dem Dampfleitungsrohre *C* hervortretend, eine Röhre *gh*, *ki* angebracht, welche vom tiefsten Puncte des Bodens bis zur höchsten Stelle der Stirnwand reicht, rechtwinklige Verbindungs-Schenkel *k*, *g* und in dem verticalen Theile *h*, *i* einen gläsernen Cylinder hat, welcher lang genug ist um die Höhe des Wasserstandes daran sehen zu können.

Die gebogenen Röhren sind von Kupferblech, und haben bei *i* und *h* messingene Schrauben-Cylinder, auf welche, nachdem der gläserne Cylinder eingekittet ist, messingene Muttern, mit eckigen Auſsenseiten, um sie mittelst eines Schraubenschlüssels drehen zu können, geschraubt werden. Neben dem Glascylinder wird ein guſseiserner oder hölzerner Maaſsstab, an den Enden mit eisernen Hülsen befestigt und angeschraubt. Dieser Maaſsstab hat Zeichen für den höchsten und niedrigsten Wasserstand im Kocher, wie solcher oben beschrieben ist, den niedrigsten 3 Zoll über dem innern Feuercylinder, den höchsten etwa 12 Zoll darüber. Der Zwischenraum ist in ganze und halbe Zolle getheilt und mit Zahlen bezeichnet. Diese Vorrichtung wird bei dem Vermauern des Dampfkessels, in den Umfangsmauern in eine Nische eingeschlossen, deren vordere Öffnung eine verschlieſsbare Gitterthür aus Eisendrath erhält. Der Heitzer hat die Scale des Wasserstandes stets vor Augen und kann sich beim Füllen des Kessels und während des Kochens darnach richten.

Andere Arten der Bezeichnung des Wasserstandes im Kocher sind weniger einfach und weniger nothwendig. Man kann z. B. auch, wie an Dampfmaschinen-Kessel, eine der obigen ähnliche Röhrleitung mit

drei kleinen Krahnen anbringen, von welchen der eine nur Dämpfe, der andere Wasser und Dämpfe zugleich, der dritte stets heifses Wasser beim Öffnen aussprudeln mufs. Dann ist aber auch ein unveränderlicher Wasserstand im Kocher, und also die Selbstspeisung nöthig.

Wichtiger für die Kocher bei Dampfkoch-Maschinen ist ein Quecksilber-Barometer. Dasselbe kann, wie es auf Taf. XXI. Fig. 26. vorgestellt ist, in einem kleinen Röhrchen bestehen, mit zwei Schenkeln, deren einer in die Dampfröhre reicht, um die Dämpfe aus dem Kessel aufzunehmen, der andere eine mit Quecksilber angefüllte Glasröhre enthält, hinter welcher eine gufseiserne Scale mit zweifacher Theilung, eine für das Maafs in Pfunden auf den Quadratzoll, die andere in Pariser Linien, angebracht ist. An dieser Vorrichtung kann der Heitzer und Aufseher von Zeit zu Zeit die Spannung der Dämpfe im Kessel während des Kochens beobachten.

Apparat zur Speisung des Kochers mit Nahrungs-Wasser.

Um das verbrauchte Wasser im Kocher zu ersetzen, ist ein besonderer Füllkessel oder Wasserbehälter nöthig, aus welchem das nöthige Wasser warm genommen wird. Kalt könnte dasselbe auch aus dem grofsen Reservoir erfolgen. Soll nun nicht etwa der Kocher sich selbst das Wasser zuführen, so stellt man den Füllkessel Taf. XXI. Fig. 26. in einiger Höhe über dem Kesselheerde auf, und heitzt ihn vermittelst der Rauchleitung, bevor sie den Kochofen verläfst. Alsdann wird am tiefsten Theile des Füllkessel-Bodens, ein mit einem messingenen Ventile verschliefsbares Rohr befestigt, welches durch die Kesselhaube geht, und unten am Boden des Dampfkessels, in einiger Entfernung, ein kleines Knie hat, Taf. XXI. Fig. 26. Vermittelst eines Hebels oder kleinen Wagebalkens, mit einer Schiene am Ende, öffnet und schliefst der Heitzer das Ventil bei der jedesmaligen Füllung des Dampfkessels. Wenn jedoch der Füllkessel keine hinlängliche Druckhöhe hat, so kann es leicht kommen, dafs die Dämpfe, vermöge ihrer Spannung, das Ventil von unten heben, zum Füllkessel aufsteigen und das Wasser in demselben überkochen machen. Dies hat man dadurch verhindert, dafs man den Hebel, nach der Füllung, welche nur geschieht wenn die Dämpfe im Kocher eine höchst geringe Spannung haben, an die Decke oder an eine Seitenwand, mittelst einer

Stütze gegen den Hub von unten befestigte, oder daſs man das Verschluſs-Ventil mit einem so schweren Gewicht belastete, daſs es, nach Abzug seines Gewichtsverlustes im Wasser, dem Drucke der höchsten Spannung im Kocher gleich kam. Auch bediente man sich eines Hahns statt des Ventils, der verschlossen die Dämpfe abhielt.

Dieser einfache Speise-Apparat ist am meisten zu empfehlen, da er keinen künstlichen Mechanismus nöthig hat. Nur muſs man, wenn der Füllkessel nicht hoch genug aufgestellt werden kann, den Kocher nur vor oder nach dem Gebrauch füllen, niemals wenn die Dämpfe stark gespannt sind. Übung lehrt den Heitzer bald die nöthigen Beobachtungen.

Um selbst während der höchsten Spannung der Dämpfe den Kocher speisen zu können, hat man sich übrigens einer vereinigten Sauge- und Druckpumpe bedient, durch welche das Wasser, wie bei den Hochdruck-Maschinen, gewaltsam in den Kessel getrieben wird.

Soll dagegen ein Apparat so eingerichtet werden, daſs der Kessel sich selbst speiset, so kommt es darauf an, das Reservoir oder den Füllkessel hoch genug über den Kocher zu stellen, daſs der Druck des Wassers im Füllrohre den Gegendruck der Dämpfe von unten nach oben überwinden könne und noch ein kleiner Überschuſs bleibe, mit welchem das Wasser in den Kessel flieſsen möge. Man muſs also die höchste Spannung der Dämpfe im Kocher und den daraus entspringenden Gegendruck kennen. Es betrage z. B. der Druck auf das Sicherheits-Ventil 10 Pfund auf den Quadratzoll, so darf man die Wassersäule nur so hoch machen, daſs sie diesem Drucke gleich sei, indem der Druck der Atmosphäre auf den Wasserspiegel des Füllkessels und auf das Sicherheitsgewicht gleich, und also nur der Überdruck über den der Atmosphäre, welcher vom Kocher entgegenwirkt, zu überwinden ist. Nach der obigen Tabelle ist dieser Druck einer Quecksilbersäule von 46,11 weniger 28, $=$ 18,11 Pariser Zoll, oder einer Wassersäule von $14 \times 18{,}11 = 279{,}44$ Pariser Zoll oder $= 23\frac{1}{3}$ Pariser Fuſs gleich, auf welche Höhe also der drückende Wasserspiegel über den Kocher gelegt werden muſs.

Folgende Tabelle, in welcher zugleich zum Unterschiede von der vorigen, auch der Überdruck oder das absolute Gewicht des Dampfsicherheits-Ventils enthalten ist, ergiebt die Wasserhöhe für verschiedene Spannungen.

Wärme-Grade nach Réaumur	Druck des Dampfes auf den Quadrat-zoll in Preufs. Pfunden	Überdruck des Dampfes auf den Quadratzoll über den der Atmosphäre in Preufs. Pfunden	Höhe der entsprechenden Quecksilber-Säule in Pariser Linien	Höhe der Wassersäule in Pariser Maafse		
				Fufs	Zoll	Linien
80	15,02	0,00	28,00	0	0	0
81	15,68	0,68	29,24	1	5	4
82	16,38	1,38	30,53	2	11	2
83	17,09	2,09	31,87	4	6	2
84	17,83	2,83	33,25	6	1	6
85	18,60	3,60	34,68	7	9	6
86	19,39	4,39	36,16	9	6	3
87	20,21	5,21	37,68	11	3	6
88	21,06	6,06	39,26	13	1	7
89	21,93	6,93	40,89	15	0	5
90	22,83	7,83	42,58	17	0	5
91	23,77	8,77	44,31	19	0	4
92	24,73	9,73	46,11	21	1	6

Man mufs aber stets einige Zoll mehr nehmen, weil das Wasser erwärmt ist, und auch zur Überwindung der Friction in der Abflufsröhre ein Überschufs nöthig ist. Die in der Tabelle gegebenen Höhen stimmen übrigens mit andern ziemlich überein; nur sind sie geringer als sie in Folgendem angegeben werden.

Man ersieht hieraus, dafs das Nahrungswasser, selbst schon bei der Dampfkocherei, in das zweite Stockwerk gebracht werden mufs, und dafs daher, um den Behälter zu füllen, eine Druckpumpe gemacht werden mufs, weil gewöhnliche Brunnnenpumpen nicht zureichen. Ferner ist bei der Selbstspeisung die Heitzung des Füllkessels schwieriger, weil man der Rauchleitung, vom Dampfkessel ab, ein Zweigrohr bis zum Füllkessel, und daselbst Umlaufszüge um denselben geben müfste.

Ist der Füllkessel hoch genug aufgestellt und hat ein Füllrohr bis zum Boden des Damfpkessels, so wird auf dem Rande des Füllkessels ein Balancier- oder Doppelhebel angebracht, dessen einer Arm, mittelst eines eisernen Draths, ein conisches Gewicht hält, welches die am Boden des Kessels befindliche Hülse oder Mündung des Füllrohrs verschliefst, der andere, mittelst eines durch die Kesselhaube, dicht in einer Stopfbüchse laufenden Eisendraths, einen Schwimmstein fasset, welcher auf dem Wasserspiegel im Dampfkessel ruht. Diese Einrichtung ist Taf. XXI. Fig. 29.,

zum Unterschiede von der in Fig. 26. vorgestellten einfachen Speisung, abgebildet. Das Gewicht und der Schwimmstein stehen im Gleichgewicht, und sobald sich der Schwimmstein im Kocher senkt, öffnet das Gewicht, vermöge des Hebels, das Ventil im Füllkessel, und macht, daſs das Wasser in den Kessel flieſst. Wenn dieser Apparat guten Erfolg haben soll, so muſs das Ventil von Zeit zu Zeit von den Kalk- und Salpetertheilen, welche das Wasser nach und nach daran absetzt, gereinigt werden.

Man hat statt des Schwimmsteins auch wohl eine metallene, linsenförmige, hohle Kugel angebracht: da aber der innere Raum derselben mit Luft angefüllt ist, die sich bei der Erhitzung ausdehnt, so muſste diese in der Kugel eingeschlossene Kuft mit der äuſseren durch ein Haarröhrchen in Verbindung gebracht werden. Zu diesem Ende nahm man auch statt des Drathes, woran der Schwimmer hängt, eine hohle Röhre, mit einer Seitenöffnung, in angemessener Höhe über dem Dampfkessel. Allein man sieht leicht ein, daſs diese Einrichtung schwieriger ist als die des Schwimmsteines, weshalb sie nicht empfohlen werden kann.

Da bei den Dampfküchen durchaus nicht, wie bei den Dampfmaschinen, ein unveränderlicher Wasserstand im Kessel nothwendig ist, so ist die Selbstspeisung nicht unbedingt nöthig, und man darf darauf verzichten, welches auch gut ist, weil der Füllkessel so hoch stehen muſs, daſs man oft Schwierigkeiten findet ihn anzubringen. Es wird daher der oben beschriebene einfache Füll-Apparat Taf. XXI. Fig. 26. im Allgemeinen für Dampfkoch-Anstalten zweckmäſsig und hinlänglich sein.

Anordnung und Maaſse der Dampfleitungs-Röhren.

Die Dampfleitungs-Röhren werden auf den oben beschriebenen, mit der Kesselhaube durch Scheiben und Niethe befestigten, über der obern Heerdgleiche 6 bis 8 Zoll hervorragenden Ansatzcylinder-Röhren, *B* und *C* Taf. XXI. Fig. 7. und 8. mit Kränzen und dazwischen gelegten Scheiben von Pappe, und auſserhalb gegengelegten messingenen Geschlingen, mittelst Schrauben befestigt. Sie werden aus mehreren Theilen zusammengesetzt. Die Anfangsstücke erhalten gleich die gehörige Richtung und Krümmung, wie Fig. 8. *l*, *m*, und bilden groſse Knie, unter möglichst stumpfen Winkeln, damit der Dampf beim Durchströmen möglichst wenig aufgehalten werde. Auf die Kniestücke folgen zunächst die messingenen Hülsen mit den Haupthähnen, wie *n*, *o* Fig. 8., und sodann die

Röhrentheile, welche von der Hauptrichtung weniger abweichen und auch geringere Biegungen erhalten.

Über die Weite und Zahl der erforderlichen Dampfröhren aus dem Kocher lassen sich keine genauen Regeln geben. Aus der Erfahrung ist Folgendes bekannt.

Da die Dämpfe in der Kesselhaube die gröfste Hitze und Spannung haben, so ist es gut, die Dampfröhren aus derselben ganz oben ausmünden zu lassen und wo möglich ihrer mehrere an verschiedenen Puncten anzubringen. Es scheint zwar, weil auch eben so wohl Dampf durch enge Röhren, nur mit gröfserer Geschwindigkeit geleitet werden kann, unnöthig, mehrere Röhren zu machen, weil man ihn eben sowohl in einer Röhre leiten könnte: allein dies ist deshalb nicht rathsam, weil eine einzelne, nicht hinlänglich weite Röhre zu heftig von den durchgeleiteten Dämpfen angegriffen wird, und daher in den Ansatzstücken nicht dicht genug zu machen ist. Wenn z. B. in einem Dampfkoch-Apparate, die täglich während 4 Stunden beim Kochen consumirte Dampfmenge 20 Cubikfufs Füllwasser erforderte, also zu 1700 Cubikfufs Dampf auf den Cubikfufs Wasser gerechnet, 34,000 Cubikfufs betrüge, der Querschnitt der Ableitungsröhre aber 10 Quadratzoll wäre, so würde der Dampf, wenn er durch diese Röhre allein gehen müfste, im Durchschnitt eine Geschwindigkeit von nicht weniger als 43' Fufs in der Secunde haben müssen. In zwei Röhren von demselben Querschnitte würde schon die Geschwindigkeit nur 21½ Fufs in der Secunde und der Angriff auf die Röhren nur halb so stark sein. Mehrere Dampfröhren sind daher vortheilhafter befunden, und zwar überall wo sie ihre Richtung verändern nicht rechtwinklig, sondern in sanften Bogen zusammengesetzt. In mehreren Röhren geht zwar, wegen der gröfsern Oberfläche, durch Absorbtion etwas mehr Wärme verloren; allein dieser Verlust wird durch Verminderung der Reparaturen der Röhren vollkommen übertragen.

Für einen 6 Fufs langen Kocher, in einer Speise- und Waschküche für circa 1200 Mann, macht man nach der Kochküche Zwei Hauptröhren von 3¼ Zoll Durchmesser, nach der Waschküche Ein solches Rohr von gleichem Durchmesser. Ist die Küche kleiner, so vermindert man die Durchmesser der Röhren etwa um 1 Zoll, und bei den kleinsten Küchen, für etwa 300 Mann, reichen zwei Hauptröhren von circa 2 Zoll Durchmesser aus.

Die großsen messingenen Verschlufshähne *n* und *o* Fig. 8., zunächst an der Abzweigung der Hauptröhren, laufen in messingenen Hülsen, und werden auf beiden Seiten der Dampfröhren, mittelst messingener Geschlinge, mit Kränzen und dazwischen gelegten Scheiben von Pappe aneinandergesetzt und zusammengeschraubt. Die Durchmesser dieser Hähne müssen so grofs sein, dafs ihre innere Öffnung dieselbe lichte Weite hat wie die Dampfröhren, hier 3¼ Zoll, damit die Dämpfe ungestört durchziehen können. Von hier ab müssen sich nun die Röhren nach der Koch- und Waschküche von dem anfänglichen Durchmesser von 3¼, 2¾ oder 2 Zoll, allmälig bis auf 1⅝ Zoll im Durchmesser verjüngen, und zwar deshalb, damit die Dämpfe, je nach der Abzweigung eines Seitenrohres nach dem zunächst liegenden Gefäfse, in verengtem Profile zum folgenden gelangen, so auf alle Zweigröhren gleichen Druck ausüben und sich nicht condensiren. Auch würden die Röhren theurer sein, wenn man ihnen von Anfang bis zum Ende gleiche Durchmesser und mehr Weite gäbe als nöthig ist.

Von den Hauptröhren werden, wie bereits im Grundrifse Fig. 5. in kleinem Maafsstabe angedeutet ist, nach jedem Koch- und Waschgefäfse eine oder mehrere Zweigröhren von gleicher Weite, etwa 1½ Zoll im Durchmesser, unter stumpfen Winkeln, mit sanften Krümmungen abgeleitet, bis zum tiefsten Puncte der Kochgefäfse geführt, und entweder unmittelbar über, oder auch im Boden derselben ausgemündet. Grofse Koch-Kessel, von 300 bis 500 Quart, erhalten einander gerade gegenüberliegende Zweigröhren; grofse Waschgefäfse 3 und mehrere, gleich weit von einander entfernte Zweige, kleine Kessel von 100 bis 300 Quart nur ein Zweigrohr. Taf. XXI. ist solches Fig. 21. im Grundrifs, und Fig. 25. in geometrischer Ansicht dargestellt.

Sowohl Haupt- als Zweigröhren werden von starkem, innerhalb gut verzinntem Kupferblech gemacht, und in den Stöfsen, deren man absichtlich, um ohne Störung einzelne Theile repariren zu können, mehrere, etwa von 6 zu 6 Fufs, macht, mit messingenen Schlingen, auf die schon beschriebene Weise zusammengeschraubt. Jedes Zweigrohr erhält eine messingene Hülse mit messingenem Verschlufshahn, um die Dämpfe den einzelnen Gefäfsen nach Erfordernifs zuleiten zu können. Taf. XX. Fig. 12. und 13. zeigt diese Einrichtung im Grundrisse und in der geometrischen Ansicht; *p* ist das Hauptrohr, *r* das Zweigrohr, *z* der Ver-

schlufshahn desselben, in wagerechter Lage. Die Anbringung dieser Verschlufshähne macht einige Schwierigkeit, rücksichtlich ihrer für den täglichen häufigen Gebrauch nothwendigen Stellung.

Damit der Hahn beim Öffnen und Schliefsen mit der Hand in die conische Hülse getrieben werden könne und dicht bleibe, mufs er vertical gestellt werden; und da die Zweigröhren von den Hauptröhren lothrecht herabgehen, so entstehen durch verticale die Stellung der Hülse des Hahnes zwei Krümmungen, unter rechten Winkeln. Fig. 15. und 16. zeigt das aus dem Hauptrohre p' ausgemündete Zweigrohr r', mit dem vertical stehenden Verschlufshahne z', welches Zweigrohr zwei Knie mehr erhält, als das Zweigrohr in Fig. 13. Dergleichen Krümmungen sind nun zwar, weil sie die durchzuleitende Flüssigkeit hemmen, nicht gut. Da indessen der dichte Schlufs der Röhren und der Hähne jedenfalls wichtiger ist, als der geringe Nachtheil der Krümmung der Röhren, so zieht man die verticale Stellung der Hähne Fig. 16. vor, wenn sonst nicht etwa der gröfsere Raum, den auf diese Weise die Zweigröhren durch das Hervortreten unvermeidlich einnehmen, ein Localhindernifs ist. Wäre solches der Fall, so bringt man wagerechte Hähne in senkrechten Zweigen an, und macht die Hülsen der Hähne Fig. 13. möglichst conisch, damit der Hahn in der Hülse, auch selbst nach längerem Gebrauche, noch dicht schliefsen möge.

Die Hauptröhren müssen abwärts vom Kocher nach den Kochräumen hin etwas steigen, damit ein Gefälle nach dem Dampfkessel hin entstehe, und die condensirten Dämpfe in den Röhren nach dem Kessel zurückfliefsen können, weil sich sonst die Röhren nach Beendigung des Heitzens mit Wasser füllen. Taf. XXI. Fig. 25. zeigt die Lage der Hauptröhren mit einem Gefälle nach dem Kocher. Es ist hinreichend, wenn das Gefälle auf 6 Fufs 1 Zoll beträgt; man kann aber auch mehr nehmen. Die Zweigröhren erhalten, wie Fig. 13. und 16., unmittelbar vor ihrer Einmündung in die Kochgefäfse und bis zu den Geschlingen ihrer Verschlufshähne, sanft gebogene Knie aus einem Stücke, und müssen mittelst eingelegter Scheiben im Innern der Kochgefäfse vorzüglich dicht und gut geniethet und gelöthet werden.

Da man besorgte, dafs etwa Überbleibsel der Speisen in den Mundstücken der Zweigröhren sich in Säure verwandeln, die Verzinnung der kupfernen Röhren nach und nach auflösen, das Kupfer oxydiren und Grün-

span erzeugen könnten, so hat man auch versucht, Röhrenstücke aus gewalztem Eisenblech zu machen. So gerecht aber auch die Besorgniſs der Nachtheile kupferner Röhren sein mag, so ist doch bis jetzt noch nirgend, wo die Mundstücke aus verzinntem Kupferbleche verfertigt waren, Etwas Nachtheiliges davon bemerkt worden; vielmehr hat man gefunden, daſs die Dampfröhren, gleich dem Dampfkessel, bei längerem Gebrauche, im Innern einen kalkartigen Belag erhalten, welcher die Oxydation des Kupfers eben so verhindert, wie eine Verzinnung. Eiserne Röhren dagegen haben andere eigenthümliche Nachtheile. Die Sprödigkeit und Unbiegsamkeit des Eisens macht, daſs es schwer zu verarbeiten und zu dichten Röhren zusammenzufügen ist, auch daſs das bei der Erhitzung sich ausdehnende Metall an den Mündungsstücken und an den Geschlingen sich gewaltsamer auseinander preſst, weil es weniger Biegsamkeit und Dehnbarkeit als das Kupfer besitzt. Ferner werden eiserne Röhren von der Feuchtigkeit und Nässe stark oxydirt, und sind weniger reinlich als kupferne, weil sie zur längeren Erhaltnng häufig mit Fett eingerieben werden müssen. Auch ist es nicht gut möglich, bei dem zu Röhren verarbeiteten Eisenblech alle feinen Risse, Poren und Bruchschiefer zu vermeiden, welche dann die Ursache sind, daſs sich feine Haarrisse finden, durch welche der Dampf dringt und selbst das Wasser sich in Tropfen sammelnd hervordrängt. Endlich lassen sich, weil das Löthzinn nur eine unvollkommene Verbindung mit dem Eisen eingeht, dergleichen Stellen nicht wie beim Kupfer auf die Dauer verdichten, und es sind unablässig Reparaturen nöthig. Durch die heftigen Schläge, welche die Röhren beim Eintritt der Dämpfe in die Kochgefäſse, anfangs vor dem Kochen durch den Niederschlag erleiden, werden sie stark erschüttert und angegriffen; und auch deshalb ist das zähe Kupferblech am meisten zu den Dampfröhren geeignet.

Die Zusammensetzung der kupfernen Röhren geschieht, wie es im Detail Fig. 17. nach gröſserem Maaſsstabe vorgestellt ist. Es werden auſserhalb, um die Röhren-Enden, Kränze mit vorragenden Scheiben sorgfältig aufgetrieben und im Feuer gelöthet. Einer dieser Kränze tritt ½ Zoll vor dem von ihm umspannten Röhren-Ende vor, der andere eben so viel zurück, so daſs sie bei ihrer Zusammensetzung den stumpfen inneren Röhrenstoſs nach Art eines Falzes umschlieſsen. Zwischen den vortretenden Scheiben der Kränze werden dünne Scheiben von Pappe, welche

Kreisringe bilden, gelegt, und aufserhalb wird durch umgelegte messingene Geschlinge das Ganze eingeschlossen und mittelst eiserner Schrauben zusammengeschraubt. Man hat auch wohl die Röhren im Innern nicht stumpf gegeneinander stofsen lassen, sondern die eine conisch in die andere geschoben; allein dadurch entsteht unvermeidlich im Innern ein Absatz oder Rand, welcher nicht nur die Strömung der Dämpfe hindert, sondern vorzüglich auch, bei geringer Neigung der Röhren, den Abflufs des aus den Dämpfen condensirten Wassers nach dem Kocher erschwert oder unvollständig macht. Dergleichen Sammelwasser in den Röhren ist aber die Veranlassung, dafs die nachher durchströmenden Dämpfe, unter Stöfsen und heftigen Erschütterungen niedergeschlagen werden, welches die Röhren stark angreift.

Die Hähne zu den Zweigröhren werden entweder aus Eisen, mit messingenen Hülsen, oder auch ganz aus Messing verfertigt. Fig. 18. ist das Detail eines solchen Hahns, in gröfserem Maafsstabe. Es besteht aus einem abgekürzten Kegel, welcher in eine conische Hülse dicht schliefst, und bekommt in seinem Kerne eine Öffnung, welche genau so grofs sein mufs, als das Profil der Röhre, um den Dämpfen freien Durchgang zu gestatten. An dem untern Ende des Hahns wird, nachdem er in die Hülse gesteckt worden, eine Scheibe geschraubt, welche gegen den unteren Rand der Hülse schliefst, und verhindert, dafs der Hahn nicht herausgehoben werden kann. Eiserne Hülsen und eiserne Hähne haben sich nicht bewährt, weil die Hülsen durch die starke Reibung sehr bald abgenutzt werden. Die Hähne erhalten knebelförmige, in der Zeichnung angedeutete Handhaben zum Verschliefsen. Die grofsen Haupthähne bedürfen langer Handhebel, damit sie leicht geöffnet und auch noch, wenn das Metall sehr heifs ist, mit der Hand bewegt werden können. Die Hülsen der Hähne erhalten gleichfalls vorstehende Kränze mit Scheiben, und werden auf die Weise befestigt, wie bei Zusammensetzung der Röhren geschieht.

Um den Wärmeverlust durch Absorbtion der Dampfröhren zu vermindern, werden sie mit grobem Papier beklebt, und entweder mit Bindfaden oder mit Tuchecken umwunden, nachdem man ihnen zuvor noch den bekannten rothen Kupfer-Anstrich gegeben hat. Zuvor mufs aber die Dichtheit der Röhren und Verbindungen sorgfältig geprüft werden, indem die Bekleidung die Röhren weniger zugänglich,

und folglich Reparaturen schwieriger macht. Beabsichtigt man aber, wie es gut ist, die Küchenräume möglichst warm zu haben, so ist die Mitheitzung durch Absorbtion der Wärme an der Röhrenoberfläche dazu nützlich, und dann werden die Röhren nur angestrichen, nicht umwickelt.

Die Hauptröhren und alle Hähne und freiliegende Röhrentheile werden mit Halseisen umspannt und mittelst Anker an die Umfangswände befestigt. Sie müssen 2 bis 3 Zoll von der Mauer entfernt bleiben. Die Halseisen müssen entweder mit Charnieren sich öffnen können, oder sie werden wie Fig. 16. bei p' aus zwei zusammenschliefsenden Halbkreisen mit Schrauben zusammengesetzt, damit bei Reparaturen der in der Mauer befestigte gezahnte Anker nicht herausgezogen werden dürfe, sondern die einzelnen Röhrentheile, durch Lüftung der Schrauben und Abnahme der vorderen Halseisen, herausgenommen werden können. Die Befestigung der Zweigröhren zeigt z Fig. 13. und z' Fig. 16.; nur werden die Mauer-Anker zuweilen sehr lang, da die Röhren häufig von der Mauer sehr entfernt sein müssen. Um die langen Mauer-Anker zu vermeiden kann man auch, wie in Fig. 16., an den Kochgefäfsen selbst, Ringe zur Befestigung und an diesen die Halseisen anbringen. So geschieht es auch bei den Zweigröhren am Waschgefäfs Fig. 20., die statt durch eiserne Anker nur durch Bleche befestigt werden. Eine ganz vorzüglich starke Unterstützung und Verankerung erfordern die Haupthähne bei der Ausmündung der Dampfröhren aus dem Ofenheerde, über dem Kocher. Sie ist im Profile Taf. XXI. vorgestellt.

Koch- und Wasch-Gefäfse.

Zu den Vorzügen der Dampfküchen gehört, dafs man die Hitze durch Röhrleitungen nach Belieben in viele einzelne Kochgefäfse leiten und also gleich leicht einerlei und verschiedenartige Speisen bereiten kann. In Kasernen, wo für eine Menge Personen gekocht wird, ist es gut, das Gemüse und das Fleisch in besonderen Gefäfsen zu kochen. Die Gröfse dieser Gefäfse bestimmt das Bedürfnifs. Man mufs auf einen Zusatz an Höhe der Gefäfse wegen des Aufwallens beim Kochen Rücksicht nehmen; der Durchmesser dagegen ist unbeschränkt und nur von der Höhe und der Aufstellung der Gefäfse abhängig. Die Höhe ist im Ganzen beschränkt, weil man, bei den Handreichungen und dem Geschäfte des Kochens, bequem und ohne Hindernifs zu den Gefäfsen mufs gelangen kön-

nen. Sie darf nicht über 3 Fuſs betragen, besser nur 2 Fuſs 9 Zoll. Dabei muſs das Gefäſs, wegen der Erschütterungen durch die Dämpfe, so wie um die Mündungen der Dampfröhren anbringen, das Gefäſs reinigen und den gepflasterten Fuſsboden spülen zu können, mit seinem Boden 6 bis 8 Zoll frei über dem Fuſsboden stehen. Am besten sind guſseiserne Untersätze unter den Gefäſsen, oder sogenannte Dreifüſse, welche mittelst eines vortretenden Randes das darauf zu setzende Gefäſs genau umschlieſsen. Es bleibt also für die eigentliche Höhe der Kochgefäſse nur 2 Fuſs 3 Zoll bis 2 Fuſs 6 Zoll, und von dieser dürfen nur drei Viertheile mit der Speise gefüllt werden. Der Rest muſs frei bleiben, sowohl für das aus den Dämpfen während des Kochens condensirte Wasser, als für das Aufwallen beim Kochen. Ein Gemüse-Kessel für 400 Mann muſs etwa 2 Fuſs 5 Zoll hoch und 3 Fuſs 4 Zoll im Durchmesser sein, und faſst dann ungefähr 500 Quart gekochter Speise. Da der Gegendruck, den die Dämpfe beim Ausflusse in die Kochgefäſse finden, theils von der Höhe der Anfullung derselben, theils von der Temperatur der in den Gefäſsen enthaltenen Flüssigkeit abhängt, so kann man, wenn man diese Temperatur überall gleich annimmt, die Kochgefäſse gleich hoch machen, um nicht etwa das eine gegen das andere zu begünstigen. Da aber die Hitze vom tiefsten Puncte der Gefäſse, wo sie aus den Dämpfen entwickelt wird, schnell nach oben steigt, so ist es zweckmäſsig, sie jedenfalls so hoch zu machen, als möglich. Unter diesen Umständen scheint es gut, wie hier bisher geschehen, alle Kochgefäſse, auch selbst wenn sie verschiedene Durchmesser haben, gleich hoch zu machen, und die Gefäſse sämmtlich wagerecht aufzustellen.

Die Fleischkessel werden also ebenfalls 2 Fuſs 5 Zoll hoch gemacht, erhalten aber einen geringeren Durchmesser, etwa nur von 2 Fuſs, so daſs sie 180 Quart fassen, was für 300 bis 350 Mann, also für zwei Compagnieen, hinreichend ist. Sie werden noch einmal so groſs gemacht, wenn je vier Compagnieen das Fleisch gemeinschaftlich bereiten und vertheilen lassen wollen.

Über das Material, woraus die Kochgefäſse zu verfertigen, ist man, ehe die Erfahrung näher entschied, verschiedener Meinung gewesen. Das Holz hatte zu Kochgefäſsen, bei der Dampfkocherei, wo die Heitzung auf dem nassen Wege geschieht und also die Gefäſse nicht vom Feuer berührt werden, den Vortheil, daſs die Wärme von den Auſsenflächen

und Deckeln der Gefäſse wenig oder gar nicht absorbirt ward, was bei metallenen Gefäſsen sehr bedeutend der Fall ist. Wegen der Auslaugung durfte man zwar nicht Eichenholz nehmen, das Kiehnenholz aber hatte diesen Nachtheil weniger und nur anfangs, vor längeren Gebrauch, weshalb es sich auch am meisten zu Gefäſsen eignete und auch eine Reihe von Jahren dazu angewendet worden ist. Es war jedoch unvermeidlich, daſs wegen des starken Quellens, die Deckel auf dergleichen Gefäſsen undicht wurden, und selbst auch durch künstliche Mittel, als doppelte Falze, untergelegte Filzscheiben und dergleichen, nicht dicht erhalten werden konnten, so daſs nun durch die Fugen und Falze eine Menge Wärme verloren ging. Hierzu kam, daſs die eisernen Beschläge nicht gut dauernd und gehörig befestigt werden konnten, weil das Metall, sobald es mit der inneren Flüssigkeit in Berührung kam, sich stark erhitzte und ausdehnte, die Fugen und Öffnungen sich deshalb erweiterten und das umschlieſsende Holz verkohlte. Obgleich man den Beschlag später so machte, daſs die innere Fläche des Holzes ganz unberührt blieb, indem man nur Holzschrauben von geringerer Länge als die Dicke des Holzes nahm und sich einer äuſsern Schienen-Befestigung bediente, so daſs jede unmittelbare Berührung der Dämpfe mit dem Eisen vermieden wurde, so blieben doch noch manche andere Übelstände übrig, welche man nicht zu beseitigen vermochte. Besonders gehörte dazu, daſs sich das Holz, bei dem täglichen Gebrauche, durch die Dämpfe schnell auflöste. Obgleich man die Gefäſse aus 2- bis 2½zölligen Bohlen machte, zeigte sich daſs sie beim täglichen Gebrauch innerhalb drei Jahre völlig erweicht, von den Speise-Flüssigkeiten durchdrungen und aufgelöset waren. Dadurch litt dann auch die Reinlichkeit, weil das Holz die Stoffe und den Geruch der Speisen annahm, diese den neuen Speisen mittheilte und den reinen Geschmack derselben verdarb.

Man war also späterhin genöthigt, die Gefäſse aus Metall zu machen. Vor anderen Metallblechen würde das Kupferblech, mit guter innerer Verzinnung, den Vorzug gehabt haben; allein wegen seiner Kostbarkeit bedient man sich seiner fast nur zu kleinen Gefäſsen. Zu gröſseren Gefäſsen nimmt man gewalztes, möglichst dickes Eisenblech. Am besten würde Guſseisen sein, innerhalb mit guter Emaille überzogen, weil das dickere Guſseisen weniger Wärme fahren lassen würde, als die dicksten Kupfer- oder Eisenbleche. Doch ist es sehr schwierig,

Gefäfse von beträchtlicher Gröfse inwendig gut zu emailliren. Für eine hiesige Küche wurden von dem Königlichen Eisenhütten-Amte zu Gleiwitz in Schlesien, welches in der Bereitung guter und dauerhafter Emaille so bedeutende Fortschritte gemacht hat, auf besondere Bestellung, versuchsweise emaillirte Kochkessel von 2 Fufs 5 Zoll und 1 Fufs 8 Zoll im Durchmesser und 2 Fufs 3 Zoll bis 2 Fufs 8 Zoll hoch geliefert. Das Hütten-Amt hatte eine eigene Maschine bauen lassen, um die grofsen Gefäfse im Feuer zu drehen und inwendig zu emailliren. Der Erfolg war günstig, und es wäre zu wünschen, dafs solche Gefäfse, besonders auch weil sie viel weniger kosten als geschmiedete, bei den Dampfküchen allgemein eingeführt würden. Da aber die Emaillirung der grofsen Gefäfse grofse Schwierigkeiten hatte, so konnte man sich ihrer nicht genug verschaffen und nahm nun statt der hölzernen, vorzugsweise Gefäfse aus gewalztem, inwendig verzinntem Eisenbleche, die Deckel ebenfalls von Eisen. Die Verzinnung auf Eisenblech ist jedoch nur von kurzer Dauer, weshalb dergleichen Gefäfse niemals gescheuert, sondern nur mit Wasser ausgekocht, und mit leinenen oder wollenen Tüchern innerhalb getrocknet und ausgewischt werden dürfen, indem sonst das Metall zu stark oxydirt und den Speisen Färbung und Geschmack mittheilt. Die Aufsenflächen dieser Gefäfse kann man ebenfalls gegen das Rosten nicht anders schützen, als dafs man sie zuweilen mit Fett einreiben läfst. Nach längerem Gebrauche wird das Eisen mit Fett gesättigt, welches dann hinreichend ist, es zu erhalten, so dafs die Verzinnung nicht mehr nöthig ist.

Fig. 10., 11., 12. und 13. Taf. XX. zeigen das Detail eines grofsen Kochgefäfses, oder Gemüsekessels, von etwa 500 Quart. Fig. 10. ist die obere Ansicht und der Grundrifs des Gefäfses, wobei der Deckelverschlufs weggelassen ist. Fig. 12. ist der Grundrifs, mit der oberen Ansicht des Deckels. Fig. 11. ist der Durchschnitt des Kochgefäfses mit geöffnetem Deckel, Fig. 13. die vordere Ansicht des Gefäfses mit den Röhrenleitungen. Fig. 14., 15. und 16. zeigt das Detail eines kleinen Kochgefäfses oder Fleischkessels von etwa 180 Quart. Fig. 14. ist der Grundrifs desselben, ohne Deckel. Fig. 15. der Grundrifs mit der obern Ansicht des Verschlufsdeckels, Fig. 16. ist die Vorder-Ansicht des Gefäfses mit des Röhrenleitung.

Diese Gefäfse werden aus dem stärksten Eisenbleche geschmiedet, und müssen in allen ihren Theilen, besonders aber in den Verschlufs-

deckeln, sehr sorgfältig und genau gearbeitet sein. Man macht die Deckel, wie Fig. 12. und 15. darstellt, aus zwei Theilen, deren einer die Hälfte der oberen Mündung bedeckt, und mittelst Niethen und Schrauben bleibend befestigt und in den Fugen gelöthet wird. Die andere Hälfte der Mündung bedeckt ein in Charnieren beweglicher, mit Öhse und Schliefsklinke verschliefsbarer Deckel, welcher nöthig ist, um die Speisen hineinzuthun und herauszunehmen, und sie während des Kochens umzurühren. Dieser bewegliche Theil des Deckels erhält einen sogenannten hydraulischen Verschlufs; nemlich am ganzen Umfange wird auf die untere Fläche desselben ein aus Schienen-Eisen gebildeter, etwa $\frac{3}{4}$ Zoll nach unten vortretender Rand geniethet, welcher sich beim Schliefsen in eine auf der Seitenwand des Gefäfses, so wie mitten im Innern desselben angebrachte Rinne legt, wie Fig. 10. und 14. im Grundrifs, Fig. 11. im Profile, und Fig. 13. und 16. in der Ansicht zeigen. Die Rinne ist aus Schienen-Eisen, etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll tief und $1\frac{1}{4}$ Zoll breit, conisch und wasserdicht gearbeitet, geniethet und gelöthet, und wird mit Wasser gefüllt, welches die beim Schliefsen des Gefäfses zwischen dem Rand und der Vertiefung befindlichen Fugen ausfüllt, und dem Dampfe wenigstens so lange den Durchgang verwehrt, bis die Hitze des Gefäfses so sehr gestiegen und im Innern desselben die Condensation der Dämpfe so sehr gemindert ist, dafs selbst das Verschlufswasser in Dampf verwandelt wird, welches auch jedesmal geschieht, weil, wie schon bemerkt, die Flüssigkeiten in dem Gefäfse in der Regel mit 80 bis 82 Grad Wärme kochen. Die Verschliefsklinken an den beweglichen Deckeln erhalten, wie Fig. 11., 13. und 16., lange nach unten vortretende, hölzerne Handgriffe, und die Öhsenhaken, in welche die Dornen der Verschliefsklinken eingreifen, werden an den Seitenwänden der Gefäfse mit langen herunterlaufenden Lappen durch Schrauben befestigt. Der bewegliche Deckel lehnt sich beim Öffnen an einen Stützhaken auf dem festen Theile des Deckels, welcher in der Mitte desselben mit Schrauben befestigt ist, wie Fig. 11., 12. und 15. zeigen. Die Charnierbänder sind gleichfalls mit Schrauben auf beiden Deckeln befestigt, und der ganze Beschlag besteht aus starkem geschmiedeten Schienen-Eisen, welches verzinnt wird, um die Oxydation zu verhindern. Da auf diese Weise das Ganze aus einerlei Metall besteht, und sich daher während der Erhitzung gleichförmig ausdehnt, so sind die Gefäfse aus Eisenblech dauerhafter und können auch zweck-

mäſsig verschlossen werden. Um die Wärme-Absorbtion zu verhindern, wenn man solche nicht etwa zur sonst vortheilhaften Heitzung des Küchenraumes benutzen will, würde es nöthig sein, die Gefäſse mit hölzernen Futtern zu umkleiden. Dieselben sind aber nicht unbedingt zu empfehlen, weil dadurch die Reinlichkeit leidet, indem sich in den Zwischenräumen Speiseflüssigkeiten ansammeln und die Futter bald zur Fäulniſs und Auflösung bringen. Auch können sich darin Insecten verkriechen und weiter verbreiten; wovon unten ein Mehreres.

Bei den Gefäſsen aus Eisenblech müssen ferner die Mündungen der Dampfröhren mit besonderer Sorgfalt dauerhaft befestiget werden. Gewöhnlich geschieht solches mittelst umgelegter, im Innern der Gefäſse vernietheter und verlötheter Scheiben, wobei aber das Löthzinn keine zureichende Verbindung mit dem Eisen eingeht, und von den Erschütterungen leicht abgelöset wird, wenn die Scheiben an die Gefäſsewand nicht genau anschlieſsen.

Die Böden der Kochgefäſse müssen nicht concav sein; besser sind sie convex, weil die Dampfröhren am tiefsten Theile des Gefäſses, unmittelbar am Boden einmünden, also, wenn der Boden concav ist, die untere Höhlung nicht gefüllt wird, weil sich die Dämpfe sogleich nach oben wenden, weshalb dann die in der Höhlung befindlichen Speisen nicht gar werden. Fig. 11. zeigt die Form des Kochgefäſses im Profile, aus welchem man zugleich sieht, wie es auf dem guſseisernen Untersatze oder Dreifuſse ruht, und wobei noch zu bemerken ist, daſs ein groſses Gefäſs insbesondere gerade in der Mitte unterstützt werden muſs, weil sonst, theils durch den Druck der Dämpfe, theils durch die Last der Speisen, die convexen Böden leicht concav gedrückt werden würden, wodurch das Gefäſs in Gefahr kommen könnte zersprengt zu werden. Deshalb erhalten die guſseisernen Dreifüſse nicht allein einen äuſseren Rand mit mehreren Füſsen, Fig. 11., 13. und 16., sondern auch noch ein durchgehendes Kreuz mit einem Mittelfuſs, Fig. 11., welche beide eine concave, in die Höhlung des Bodens sich genau hineinlegende Erhebung erhalten. Die Füſse dieser Dreifüſse werden im Pflaster, auf besonders eingetiefte und festgerammte kleine Fundamentpfeiler gesetzt, damit sich die Unterlagen der Gefäſse nicht senken können, wodurch die Befestigung der Röhren leiden würde.

Jedes Gefäſs erhält einen starken Ablaſshahn mit Hülse und Mundröhre am tiefsten Theile des Bodens, Fig. 13. und 16. Derselbe dient,

das in das Gefäfs nach dem Kochen gefüllte Spülwasser, so wie das während des Kochens überflüssige Wasser abzuleiten. Man hat nemlich gefunden, dafs es den guten und reinen Geschmack der Speisen, namentlich der Hülsenfrüchte besonders befördert, wenn das erdige Wasser, kurz vor dem Eintritt der Siedehitze, abgelassen und durch frisches ersetzt wird, welche Beobachtung den Köchen vorgeschrieben werden sollte.

Zum Waschen mit Dampf kann man nur hölzerne Gefäfse nehmen, weil metallene die Wäsche färben würden. Die Waschgefäfse bestehen aus einem oder mehreren Kübeln zur Bereitung des heifsen Wassers, und einem grofsen Dampfgefäfs zum Kochen der zuvor eingelaugten und gebeuchten Wäsche. Die Gröfse dieses Gefäfses mufs dem Bedarf angemessen sein. Für 1200 Mann mufs es etwa 12 Fufs lang, 5 Fufs breit, $4\frac{1}{2}$ Fufs hoch sein. Taf. XX. Fig. 19. ist der Grundrifs desselben, nebst der Röhrleitung, Fig. 20. das Querprofil. Es wird aus 3 Zoll dicken, in den Ecken verzinkten Bohlen gemacht. In den Ecken stehen innerhalb starke hölzerne Stiele; die Seitenwangen haben eingeschobene Leisten und etwa 8 grofse Schraubenbolzen, welche in das Holz eingelassen sind, damit sich die Bohlen nicht werfen können. An den langen Seiten werden auf die Wände, im Innern, mehrere Reihen Latten v, v v . . . Fig. 20. mit hölzernen Nägeln befestigt, mit runden Ausschnitten, in welche runde Stäbe v', v', v' . . . von der Breite des Gefäfses gelegt werden, und auf welche man die Wäsche hängt. Der Boden des Gefäfses ist gleichfalls mit Latten bekleidet, damit die Dämpfe sich überall auf demselben verbreiten können. Diese Verkleidung besteht aus einzelnen Gitterfeldern, welche umgelegt und herausgenommen werden können. Das Anfüllen des Gefäfses mit der eingelaugten Wäsche geschieht nach und nach, indem die einzelnen Querlatten damit umwickelt und dann von unten nach oben, in einer Reihefolge, nebeneinander geschichtet werden, welches gewöhnlich von einer in das Gefäfs tretenden Frau besorgt wird. Sobald das Gefäfs auf diese Weise mit Wäsche locker ausgefüllt ist, werden die Deckel geschlossen, und es erhält aus drei oder mehreren, an verschiedenen Puncten am Boden einmündenden Dampfröhren seine Heitzung. Der Deckel-Verschlufs dieses Gefäfses besteht aus drei, in Charnieren beweglichen, in Falzen möglichst genau schliefsenden Deckeln, welche sich hinten an einer durchlaufenden, in der Mitte zweimal durch Querriegel verbundenen Bohle bewegen, und jeder aus zwei

Theilen bestehen, welche beim Öffnen zusammengeklappt und an die hinteren Knaggen *G, G* gelehnt werden können, wie Fig. 20. vorstellt, einmal geöffnet und einmal verschlossen. Das Gefäfs wird aus reinem kiehnen Holze angefertigt. Aufser diesem Gefäfse enthält die Dampf-Waschküche nur noch die gewöhnlichen Geräthschaften, als Beuch- und Waschtubben u. s. w.

Ein Dampfbad erhält, wenn keine künstlichen Bäder gemacht werden sollen, wozu man ebenfalls die Dämpfe sehr füglich benutzen könnte, nur Ein Reservoir, in welchem, vermittelst eines Dampfrohres, das Wasser geheitzt wird. Die übrige Einrichtung der kalten und heifsen Wasserröhren, der Badewannen u. s. w. ist die gewöhnliche.

Nachdem die einzelnen Theile eines Dampf-Apparates, nebst den Koch- und Waschgefäfsen beschrieben worden, wird es gut sein, noch das Nöthige über den Apparat im Zusammenhange zu sagen.

Taf. XXI. stellt die wesentlichsten Theile der in Taf. XX. Fig. 5. im kleinen Maafsstabe gezeichneten Anordnung vor, und zwar Fig. 21. den Grundrifs der Küche, in welcher die Kochgefäfse stehen, Fig. 22. den Grundrifs des Heitz-Raumes, mit der Ansicht des Feuer-Ofens und der Röhrenleitung von oben, Fig. 23. den Grundrifs eines Theils der Bade-Stube, Fig. 24. den Grundrifs eines Theiles der Waschküche.

Über diese Grundrisse ist das Längenprofil dieser Räume gesetzt, und zwar ist Fig. 25. das Profil der Kochküche, Fig. 26. das des Dampf-Apparates, Fig. 27. das der Waschküche.

Fig. 28. ist ein Querschnitt eines Theiles der Kochküche, mit der Ansicht der Gefäfsewand.

Fig. 29. ist ein Querschnitt durch den Dampf-Apparat und einen Theil der Bade-Stube. In allen diesen Figuren ist Gleiches mit gleichen Buchstaben bezeichnet, welche auch mit denen in Taf. XX. übereinstimmen.

Der Gebrauch der einzelnen Theile des Apparats ist im Zusammenhange folgender.

Die Dämpfe werden im Kocher entwickelt, welchen man Fig. 26. im Längenprofile und Fig. 29. im Querprofile sieht. Nachdem der Kocher bis zur angegebenen Höhe gefüllt ist, wird darunter Holz, Kohlen, Torf, oder anderes Brennmaterial angezündet. In hiesiger Gegend wird Torf

und Torfgrufs, nebst etwas Zündholz genommen. Der Feuerraum zur Aufnahme des Brennmaterials β, ist elliptisch, mit einer Stichflammenmündung α und Aschenfall γ, auf die in Fig. 26. und 29. dargestellte Weise, mit einem Heitzhalse versehen. Die Rostfläche, die Überwölbung, s wie alle übrigen Theile, sind ganz so gebildet wie es für Dampfkessel, im zweiten Hefte dieses Journals, erster Band, Seite 143. und 144. beschrieben ist.

Der Zug des Feuers streicht von β durch α nach A, und von hier durch die Canäle I., I ; II., II.; III., III. bis IV. und von dort in die Rauchcanäle R', R'' Fig. 22. Der Kocher wird auf diese Weise ganz von den Zügen und dem Mauerwerke eingeschlossen, welches verhindert, dafs er zu sehr erkältet. Über dem Heerde treten die aus ihm geleiteten Hauptdampfröhren B, C und H frei hervor. B und C führen den Dampf nach der Kochküche und dehnen sich, wie in Fig. 21. zu sehen, an den Umfassungswänden aus, von l nach w und von l' nach w'. Aus ihnen leiten einzelne Zweigröhren den Dampf den Kochgefäfsen zu, und zwar so, dafs die grofsen Kochgefäfse jedes zwei Zweige, die kleinern jedes ein Zweigrohr, mit besondern Verschlufshähnen, erhalten. Das Hauptrohr H führt die Dämpfe in der Richtung xy nach der Waschküche Fig. 24., woselbst es sich in zwei Röhren y, y und y', y'' theilt, und drei Zweigröhren nach dem grofsen Dampf-Waschgefäfs V und drei andere Zweigröhren nach den warmen Wassergefäfsen X und Y sendet. Ein besonderes Zweigrohr ist bei O noch von dem Hauptrohre H Fig. 22. nach der Badestube geleitet. Es tritt, mit einem Verschlufskrahn versehen, bei P in das Wasser-Reservoir K, Fig. 23. und 29., welches zur Bereitung des heifsen Wassers dient. Aus K wird das heifse Wasser durch die kupferne Röhre $\mu\mu$ den einzelnen Badewannen L, L, L (Fig. 29.) zugeführt, sobald die bei der Wanne befindlichen Verschlufshähne geöffnet sind.

An dem Kocher sind die weiter oben beschriebenen Theile mit denselben Buchstaben wie früher bezeichnet: A ist der Feuerungscylinder; M das Mannloch, mit dem Schwanenhalse ef und Luftsicherheits-Ventil bei f; B, C und H sind die Haupt-Verschlufshähne; b ist das Dampfsicherheits-Ventil und Fig. 29. g, h, i, k der Wassermarqueur. Bei Q Fig. 26. ist der Quecksilber-Barometer angebracht, welcher mit dem Kocher durch eine kleine Dampfröhre in Verbindung steht. Diese Röhre hat bei i, i kleine Ablafskrähne, damit das etwa im aufsteigenden

Schenkel niedergeschlagene Wasser abgelassen werden könne. *E* ist das Reservoir zur Bereitung des warmen Wassers, oder des sogenannten Nahrungswassers, mit welchem der Kocher gespeiset wird. Fig. 26. stellt es auf die beschriebene einfache gewöhnliche Art dar, nemlich so, daſs mittelst eines Fallrohrs, wenn der Hahn *D* geöffnet ist, das Wasser in den Kocher flieſst. Wenn das Reservoir *E* nur hoch genug angebracht ist, so kann man, nach der Erfahrung bei längerem Gebrauche, den Krahn *D* so stellen und ihm so viel Öffnung geben, daſs er dem Kocher stets nur so viel Wasser zuflieſsen oder zutröpfeln läſst, als durch die Dampf-Entwicklung demselben entzogen wird, also den Wasserstand im Kocher eben so gut reguliren, wie durch eine künstliche Vorrichtung. In Fig. 29. ist eine künstliche Vorrichtung zur Selbstspeisung des Kochers gezeichnet, so wie solche zuweilen vorkommt und oben beschrieben ist. Sie bestehet aus einem Schwimmer, welcher mittelst eines Hebels oder Balanciers das im Rohre, oben neben dem Reservoir *E* angebrachte Ventil, je nachdem sich der Wasserstand im Kocher verändert, hebt oder schlieſst, so daſs sich also der Kocher selbst füllt. Die Stange des Schwimmers muſs durch die Kesselhaube in einer gut verdichteten ledernen Büchse gehen, und sehr leicht beweglich sein.

Die Heitzung des Reservoirs *E* geschieht mittelst eines Zweig-Rauchcanals, welcher, wie in Fig. 22. angedeutet, aus *R* kommt, in der Seitenwand aufsteigt, wie Fig. 26. zeigt, mittelst Zügen, nach den gestrichelten Linien, den Reservoir zum Theil umkreiset und zuletzt in den Rauchcanal *r* in der Küchenwand ausmündet. Durch die Stürzen *t*, *t*, *t*, aus Eisenblech, werden die in den Eckpuncten des Rauchcanals gelassenen Reinigungs-Öffnungen gefegt. Auch befindet sich bei *S''* ein Verschluſsschieber, um die Rauchleitung nach Erfordern öffnen oder schlieſsen zu können. Das Reservoir *E* muſs daher mit einem groſsen Theile seiner Umfassungswände in die Scheidemauer gesetzt werden.

Die Anordnung der Rauchleitung innerhalb der Küchenwand ist folgende. Von den beiden Rauchcanälen *R'* und *R''*, Fig. 22., welche durch eine dünne Zunge von einander getrennt sind, führt der erste *R'* den Rauch, in der Richtung der punctirten Linien, unmittelbar nach dem Rauchrohre *R'''*, sobald der Verschluſsschieber *S*, Fig. 26., geöffnet ist. Diesen Weg läſst man ihn jedesmal beim Anfange des Heitzens, wo ihm noch die Züge um den Kessel viel Hitze entziehen könnten, nehmen.

Auch geschieht es so lange, als das Mauerwerk noch neu und nicht hinlänglich ausgetrocknet ist, in welchen Fällen man selbst noch eine Secondefeuerung, welche unterhalb R''', in dem vortretenden Pfeiler, nach der Beschreibung im ersten Hefte dieses Bandes angebracht ist, mit benutzen mufs. Wenn aber erst die Feuerung gehörig im Gang ist, würde bei täglichem, anhaltenden Heitzen zu viel Wärme entweichen. Diese benutzt man daher noch zur Heitzung der Küchenräume und der Lufteinsaugezüge auf folgende Weise. Etwa nach dem Verbrennen der ersten Feuerungs-Portion wird der Schieber S Fig. 26. und also der abgekürzte Feuerzug R' verschlossen; dagegen wird der Schieber S' geöffnet: der Rauch mufs nun aus dem Canale R'' aufsteigen, und gelangt, wie in Fig. 26. durch punctirte Linien angedeutet ist, in den untersten Canal r, an der Stelle, welche in Fig. 28. durch Δ angedeutet ist, zur Küchenwand. In dieser Wand wendet er sich rechts, steigt dort in die Höhe, wendet sich wieder links zurück und mündet in den vortretenden Pfeiler zum Rauchrohre R''' aus, wie solches durch Pfeile in Fig. 28. angedeutet ist. In den Wendepuncten des Rauchcanales sind Reinigungs-Öffnungen gelassen, die mit eisernen Stürzen oder Kapseln verschlossen werden. Um nun den Dampf aus der Küche abzuleiten, ist das Rauchrohr R''' Fig. 21. mit einem Luftrohre u, u, u an drei Seiten umgeben, jedoch erst etwa 7 Fufs vom Boden; unten kann der Röhrenpfeiler voll gemauert und nur mit einer Schornsteinreinigungs-Öffnung und Secondefeuerung versehen werden. Die vortretende Einschlufswand des Rohres u, u, u, erhält nahe an der Decke die Öffnungen p', p', p', p'.... Fig. 28. nach dem Küchenraum, um die Dämpfe aufzunehmen. Hauptsächlich aber giebt die verlängerte, vorhin beschriebene Rauchleitung r, r zu den Lufteinsauge-Zügen p', p', p', p' in der Küchenwand, auf die in Fig. 25. angedeutete Weise, zwischen denselben und seitwärts, Gelegenheit. Diese Züge p', p', p', p'.... münden mit ihren wagerechten Verlängerungen gleichfalls in das Luftrohr u, u, u aus. Sie erhalten, wie es in Fig. 25. im Profile und Fig. 28. in der Ansicht dargestellt ist, die Einsauge-Öffnungen p, p, p, p, p, p u. s. w., regelmäfsig vertheilt und möglichst hoch in der Stirnfläche der Küchenwand. Diese Luftzüge werden von der Rauchleitung sehr stark erwärmt und leiten die aus den Kochgefäfsen aufsteigenden Dämpfe schnell ab. Wie Fig. 28. angedeutet, wird die ganze Wandfläche mit glasirten Kacheln und dazwischen liegenden, ebenfalls glasirten Gesims-Streifen ver-

blendet, welches zugleich eine passende Decoration giebt Die inneren Mund-Öffnungen der Luftzüge werden gleichfalls mit Kacheln verblendet, weshalb die Pfeiler, welche sie lassen, aus Eckkacheln gemacht werden. Diese Construction hat noch den Nutzen, daſs die Dämpfe das Mauerwerk nicht leicht erweichen können. Die Luftcanäle läſst man mit hydraulischem Mörtel mauern, die Rauchzüge aber nur mit einem aus Lehm bereiteten Feuermörtel. Die den Schornstein umschlieſsende Wärmeröhre *u*, *u*, *u* wird innerhalb gleichfalls, bis über'n Dachforst mit glasirten Kacheln verblendet und von gut gebrannten harten Ziegeln oder Klinkern in hydraulichem Mörtel aufgeführt. Diese Anordnung hat sich bei einer hiesigen Dampfküche auf das Vollkommenste bewährt.

Um die Dämpfe aus der Waschküche abzuleiten, muſs man in die Scheidewand zwischen der Badestube und dem Heitzraume, gleichfalls, wie Fig. 29. im Profile der Wand angedeutet ist, Zweig-Rauchcanäle *r r* aus *R* (Fig. 22.) legen, die Einsaugecanäle *p'*, *p'* mit Mündungen nach der Küche und dem Luftrohre *u*, *u*, *u*. Die Ableitung der Dämpfe ist erst beim Waschen nöthig, also später als gekocht wird, und daher sehr gut möglich. Läge die Waschküche entfernter, wie Taf. XXI., so würde in derselben ein besonderer Heitzofen, welcher mit einer Kesselfeuerung zum Kochen der Lauge in Verbindung gesetzt werden kann, und mit Einsaugezügen, auf die nemliche Weise wie in der Kochküche, nöthig sein. Dann ist auch noch ein zweites Rauchrohr mit einem umschlieſsenden Luftrohre nöthig, wodurch dann freilich die Kosten des Brennmaterialien-Bedarfs und der Anlage bedeutend erhöht werden.

Wasser-Reservoir und Röhrenleitung für das kalte Wasser.

Für den Bedarf der Koch- und Waschküche und des Bades an kaltem Wasser ist ein hinreichend groſses Wasser-Reservoir am gehörigen Orte nothwendig. Dasselbe muſs hoch genug stehen, um allen übrigen Reservoiren Druckwasser zu geben. In dem Entwurfe Taf. XXI. fand dieses Reservoir am schicklichsten seinen Platz in *F*, Fig. 26., über dem Heitzraume, und folglich den drei Localen nahe, so daſs die Röhrenleitungen möglichst kurz werden. Es ist $5\frac{1}{2}$ Fuſs lang, $4\frac{1}{2}$ Fuſs breit, $3\frac{1}{4}$ Fuſs hoch, welches etwa für eine Küche wie die entworfene hinreicht. Erlaubt der Brunnen auſserhalb des Gebäudes, von welchem her, mittelst einer Saugepumpe und kupferner Röhre das Wasser geleitet wird, nicht,

das Reservoir *F* so hoch zu stellen, dafs der Behälter *E*, oder Kessel für das Nahrungs-Wasser des Kochers, zugleich aus *F* versorgt werden kann, wie in Fig. 26. angenommen, und was dann durch ein Verbindungsrohr geschieht, so mufs *F* zwar niedriger gestellt werden, doch immer noch höher als die Reservoire *G*, *K*, *X* und *Y*, um dieselben vollständig füllen zu können. Alsdann ist, um *E* zu füllen, eine besondere kleine Pumpe nöthig.

Das Haupt-Reservoir *F* wird von kiefernen, etwa $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken Bohlen, mit eingeschobenen Leisten und verzinkten Ecken verbunden, verfertigt, innerhalb mit starken, gut und dicht gelötheten Zinktafeln bekleidet, erhält einen gewöhnlichen hölzernen Deckel und wird entweder auf einem hölzernen Bockgerüst aufgestellt, oder, wie in Fig. 26. angenommen, durch starke, in die drei anliegenden Mauern eingelassene eiserne Trag-Anker unterstützt. Damit die Arbeiter, welche aufserhalb des Gebäudes die Pumpe in Bewegung setzen, auch ohne Zuruf wissen können, ob der Behälter voll sei, wird ein Rohr von der höchsten Stelle des Reservoirs aus dem Gebäude nach dem Brunnen hinausgeführt, durch welches sich das überflüssige Wasser von selbst ausschüttet. Von dem Reservoir *F* wird eine kupferne, inwendig verzinnte Fallröhre Φ, Fig. 26. und 22. lothrecht bis auf das Pflaster hinabgeleitet, und nach Φ' geführt, von wo sie durch den Zweig $\Phi'\Phi'''$ die Waschküche, durch den Zweig $\Phi'\Phi''\Phi'''$ die Kochküche, und durch den Zweig $\Phi''\Phi^{v}$ die Badewannen mit kaltem Wasser speiset. Das Reservoir *G* zu füllen, dient der am Pfeiler der Küche aus dem Pflaster heraufgeführte Arm mit Verschlufskrahn *X*; zur Füllung des Reservoirs *K* dient der Krahn λ, und in der Waschküche befindet sich gleichfalls ein in der Zeichnung nicht angedeutetes Reservoir mit Krahn. Dort kann der Krahn auch aus der Mauer frei hervorragen, über einem grofsen Gufsstein zum Spülen der Wäsche. Die Reservoire *X* und *Y* werden dann mit Eimern gefüllt. Das Reservoir *G* in der Küche bleibt offen, und bedarf also keines Überlaufrohrs, wohl aber das Reservoir *K* Fig. 29., welches verschlossen und auch schon höher aufgestellt wird. Das Rohr *F* leitet das überflüssige Wasser in die nahe stehende Badewanne *L*.

Die Wasserröhren Φ', Φ'', Φ''', Φ^{iv}, Φ^{v} werden unter dem Pflaster, in besondern, ausgesparten kleinen Canälen von Ziegeln fortgeleitet, wie Fig. 25. im Profile bei Φ^{iv}, und Fig. 29. bei Φ' zu sehen. Diese Versenkung der Röhren unter das Pflaster geschieht öfters, wenn es an Höhe

fehlt, die Röhrenleitung frei zu legen, vorzüglich aber um die Befestigung der Röhren zu ersparen, welche, da sie diagonal die Räume durchkreuzen müssen, schwierig ist. Aus dem letzteren Grunde ist in dem gegenwärtigen Entwurfe angenommen, daſs die Röhren unter dem Pflaster liegen sollen. Das Hauptrohr Φ aus dem Reservoir *F* kann 2 Zoll im Durchmesser, die Zweigröhren $\Phi''\Phi^{v}$, $\Phi''\Phi^{v}$ und $\Phi'\Phi'''$ können etwa 1¾ Zoll im Durchmesser erhalten. Daſs die Röhren inwendig verzinnt werden, ist besonders bei denen in der Kochküche unumgänglich nöthig, damit sich nicht Grünspan darin ansetze.

Sämmtliche Räume müssen, wie schon bemerkt, mit hart gebrannten Ziegeln auf die hohe Kante, oder auch mit natürlichen Steinen gut gepflastert werden. Schon bei der Anfüllung des Bodens muſs man auf das Gefälle des Pflasters Rücksicht nehmen. Die Stelle, Fig. 21. und 24., wo die Gefäſse stehen, muſs eine besondere, etwa 7 Fuſs breite, von den Einschluſsmauern auf der einen Seite, von einer Abzugsrinne auf der andern freien Seite eingeschlossene, geneigte Ebene bilden, welche im Ganzen höher, als der übrige Theil der Küchenräume ist, jedoch einen Abhang von den Umfassungsmauern nach der Rinne zu hat. Die Rinne erhält ihr Gefälle, auf verschiedenen Seiten, nach einem Senkbrunnen in der Vorderfront der Küche, der etwa in eine Fensternische gelegt wird, woselbst die Flüssigkeiten aufgefangen und, wie bereits gesagt, mittelst einer Pumpe aus dem Gebäude geschafft werden.

Alle Rinnen aus den verschiedenen Localen müssen nach jenem Senkbrunnen hinreichendes Gefälle haben. Auch die übrigen Felder der Küchenräume müssen nach der beschriebenen Rinne hin etwas abhängen.

Nachdem das Gefälle gehörig vertheilt ist, wird der Boden mit einer etwa 3 Zoll dicken Lage scharfen Mauersandes eben so abhängend bedeckt. Die Sandschicht wird mit der Handramme festgestampft. Alsdann wird der Boden gepflastert. Die Steine werden hochkantig, mit Stand- und Lagerfugen, und wo möglich in hydraulischem Mörtel gesetzt. Der Boden wird für jede einzelne Pflasterschicht mehrmals gerammt und gestampft. Ein solches Pflaster ist, wie hier Erfahrung gezeigt hat, ungeachtet der Räume und des täglichen Spülens und Handthirens, dauerhaft und reinlich, und wird nicht so leicht unterwaschen. Wird das Pflaster weniger sorgfältig verfertigt, so entstehen bald Vertiefungen und Löcher, und der Boden füllt sich, zum Nachtheile des Locals und der Mauern,

zu sehr mit Wasser, wodurch immerwährendes Stocken und Feuchtigkeit entsteht, auch wohl, wie die Erfahrung gezeigt hat, Insecten (hier Schaaben genannt) überhand nehmen. Diese Insecten finden in den Abgängen aus der Küche und in dem Spülwasser Nahrung, und vermehren und verbreiten sich überall in den Wänden und hölzernen Verschlägen. Es sind gegen sie die genannten Vorkehrungen nöthig, auch müssen Brettverschläge, Fufstritte und Einfassungen der Wände und Kochgefäfse von Holz, welche man zuweilen angebracht hat, vermieden werden. Die Mehrkosten eines guten Pflasters werden durch die längere Dauer reichlich ersetzt.

Sowohl die Kochgefäfse Fig. 21., als die Wäschgefäfse Fig. 24., stehen ganz frei auf dem abhängigen Pflaster, wie es Fig. 25. und 28. im Profile zeigt. Die Kochgefäfse stehen am besten unmittelbar an der erwärmten, mit Lufteinsauge-Zügen versehenen Wand, wodurch die sogenannten Qualmfänge ganz erspart werden. So wie die eisernen Kochgefäfse auf Untersätze oder Dreifüfse, so werden die hölzernen Gefäfse *X*, *Y*, die Wasserreservoire *G*, *K*, und das Dampfwaschgefäfs *V* auf hölzerne Unterlager gestellt, damit ihr Boden von der freien Luft berührt werden und weniger schnell stocken und faulen möge. Die eisernen Kochgefäfse stehen, um den Raum möglichst zu benutzen, etwa 18 Zoll von einander entfernt, die Badewannen etwa einen Fufs. Die übrigen Gefäfse können weiter von einander gerückt werden.

Die Bade-Stube erhält, aufser dem schon beschriebenen Pflaster, über demselben, noch einen Bretterboden auf Unterlagen, von ungefederten, weitfugig gelegten Dielen, damit die Flüssigkeiten abziehen können und kein Wasser sich sammle. Zu diesem Ende erhält auch jede Badewanne ein besonderes Ablafs-Ventil mit Mundröhrchen, unter dem Fufsboden, nach dem Pflaster hin. Fig. 29. zeigt solches in der Ansicht; hinten sind die in einem Bretter-Verschlage befindlichen Röhrenleitungen $\mu\mu$ für warmes Wasser, Φ^r Φ^r für kaltes Wasser (hier geöffnet ohne Vorderdeckbrett dargestellt). In der Hinterwand jeder Wanne *L*, *L*, *L*, ist ein Einschnitt, aus welchem zwei Krahne, um das Gefäfs mit warmen und kaltem Wasser zu speisen, hervorragen.

Das Pflaster des Heitzraumes Fig. 22. bedarf nur für den Ablafshahn des Kochers einer Abgufsrinne mit dem nöthigen Gefälle, welche die Flüssigkeiten nach dem Senkbrunnen leitet. Der Raum vor der Stirn-

wand des Ofens, wo geheitzt wird, ist nach Fig. 26. etwa um 2¾ Fuſs gegen die übrigen Räume tiefer gelegt, weshalb einige Stufen nach dem Flur und der Bade-Anstalt führen. Diese Vertiefung darf aber niemals vom Grund- oder Quell-Wasser erreicht werden, weil sie sonst feucht werden würde, was besonders der Torffeuerung nachtheilig wäre.

Der den Kocher umschlieſsende Feuer-Ofen wird von feuerfesten Ziegeln, die gar, jedoch nicht zu stark gebrannt sind (in hiesiger Gegend von bleichen Rathenower Ziegeln) gebaut, an den langen Seiten mit 6 Zoll weiten, an den Stirnseiten mit 8 Zoll weiten Zügen und 1½ Ziegel dicken Einschluſsmauern. Überall wo die Züge einen Winkel machen, müssen Reinigungs-Öffnungen frei gelassen und mit etwa 5 und 8 Zoll weiten, eisenblechenen Stürzen verschlossen werden, nemlich Fig. 22. bei t', t', t', t' in drei Lagen übereinander, für die Züge I, II. und III. Fig. 29. Damit diese Reinigungs-Öffnungen den Rauch nicht zu sehr erkälten, und die Stürzen vom Feuer nicht so sehr angegriffen und zerstört werden, müssen sie inwendig einen 4 Zoll vortretenden Rand erhalten, und mit Mauerziegeln in Lehm ausgefüttert werden. Um das Zudringen der Zugluft durch die Fugen, und das Entweichen des Rauches durch dieselben zu verhindern, müssen die Deckel der Stürzen 1½ bis 2 Zoll über die Öffnungen hervorragen und mit dünnem Lehm verstrichen werden.

Der Feuer-Ofen wird verankert, damit die stark erhitzten und von dem Kocher durch Zungen getrennten Seitenwände nicht auseinander getrieben werden können. Diese Verankerung ist Fig. 22. im Grundriſs und Fig. 29. im Durchschnitt gezeichnet und besteht aus den Ankersplinten σ, σ, welche auf der langen Seite des Kessels lothrecht vermauert werden und die Einfassungsschienen ϱ, ϱ Fig. 26. und Fig. 29. umschlieſsen. Letztere gehen um beide freiliegende Wandflächen wagerecht herum, und sind an den Endpuncten in den Scheidewänden befestigt. Quer über das Ofengewölbe laufen zwei Ankersplinte $\sigma\sigma'$, $\sigma\sigma'$, Fig. 22. und Fig. 29., welche die Decke einschlieſsen und mit ϱ, ϱ verbunden sind.

Die Heerdgleiche Fig. 29. erhält ein Gefälle von etwa 4 Zoll, damit nicht die etwa condensirten Dämpfe aus einzelnen schadhaften Fugen den Mörtel in den Gewölbefugen auswaschen. Wie im zweiten Hefte dieses Bandes S. 144. bemerkt, bekommt die Heerdgleiche, auſser der schrägen Mauerabgleichung, noch eine Lehm- und eine Sand-Lage zur Bedeckung. Um die freiliegenden Kanten des Heerdes gegen Beschädi-

gungen zu sichern, werden sie oben mit Brettern eingefafst. Um die Haupthähne, die Schieber u. s. w. zu öffnen, ersteigt man die hölzerne Treppe *W* nach dem Ofenheerde.

Alle Theile des Apparats, welche vor den Umfangsmauern des Ofens frei liegen und daher der Beschädigung durch Anstofsen u. s. w. ausgesetzt sind, müssen auf die eine oder andere Weise geschützt werden. So wird z. B. der Wassermarqueur *hi* Fig. 29. in eine Nische gelegt und dieselbe mit einer Gitterthür aus geflochtenem, starken Eisendraht verschlossen. Die Thür ist nöthig, um von Zeit zu Zeit einen neuen Glascylinder einsetzen zu können. Der Ablafshahn des Kochers erhält an seiner freiliegenden Mündung in der Ofenstirnwand eine hölzerne Verkleidung oder einen sogenannten Wolf. Auch ist es gut, die Röhre *Φ* Fig. 26. mit Holz zu umkleiden.

Das Barometer *Q* Fig. 26. besteht aus einer, in zwei Schenkel gebogenen, starken, gläsernen Röhre. Der eine Schenkel ist mit dem Dampfrohr verbunden, der andere auf eine gufseiserne Scale befestigt. Dieser Scale kann man zwei Theilungen geben: in Pariser Zoll und Linien, und in Pfunden Überdruck auf den Quadratzoll. Das gläserne Rohr wird mit Quecksilber, einige Zoll hoch gefüllt, welches wegen des am Kocher angebrachten Lufteinsauge-Ventils niemals, auch selbst nicht wenn die Dämpfe niedergeschlagen werden, in den Kocher zurückfliefsen kann. Es geschieht aber leicht, dafs die in dem absteigenden Schenkel befindlichen Dämpfe, wenn der Kocher erkältet wird, sich condensiren und diesen Raum nach und nach mit Wasser anfüllen. Ist nun die Quecksilber-Füllung im Zustande des Gleichgewichts nicht so hoch, als der absteigende Schenkel, so würde sich derselbe mit Wasser nach und nach füllen. Dieses Wasser mufs man durch die kleinen Ablafskrahne *i, i,* Fig. 26., entfernen. Das Barometer *Q* wird gleichfalls, in seinem hölzernen Verschlage, mit einer Drathgitterthür in der Vorderfläche verschlossen.

Die Fenster der Koch- und Wasch-Küche können zwar, wie gewöhnlich, hölzerne Rahmen und Flügel erhalten, doch ist es, um diese Räume, in welchen sich so häufig von den vielen Dünsten und Feuchtigkeiten bleibende Gerüche erzeugen, zu lüften, gut, dem Theile der Fenster zunächst an der Decke, eisernes Rahm- und Sprossenwerk zu geben und ihn so einzurichten, dafs sich die Rahme um Dornen, welche in Öhsen laufen, mittelst langer eiserner Stangen drehen und auf- und nieder-

bewegen lassen, wie die Fenster in Cavallerie-Ställen. Hierdurch wird verhindert, daſs die Fenster verquellen und die Lüftung wird erleichtert. Sie geschiehet in der Regel Nachmittags, wenn das Kochen u. s. w. beendigt ist, und ist auch für das Gebäude von groſsem Nutzen.

Verfahren beim Kochen *mit* Dämpfen und Behandlung des Apparats.

In Küchen für mehr als 500 Mann, und wo der Feuerraum getrennt von der Küche liegt, ist ein besonderer Heitzer nöthig, welcher auf die sorgfältige und richtige Behandlung des Apparats sieht, und das Schüren des Feuers, das Füllen des Kochers, das Öffnen und Schlieſsen der Hähne, das Reinigen und Ölen derselben, die Wahrnehmung der Wasserstände und der Spannung der Dämpfe im Kocher und das Öffnen und Schlieſsen der Rauchschieber besorgt. Die Erfahrung lehrt den Heitzer bald, wie er die Feuerungs-Portionen am zweckmäſsigsten einzutheilen, den Zug des Feuers durch Stellung der Zugthüren und Rauchschieber hervorzubringen und die Haupthähne zur Leitung der Dämpfe zu öffnen und zu schlieſsen habe, um die Dämpfe da wirken zu lassen, wo sie am meisten nöthig sind. Dieser Arbeiter, dem der wichtigste Theil des Kochens und die Behandlung der Maschine anvertraut wird, muſs besonders zuverläſsig und gewissenhaft sein, da von ihm die Verhütung von Unordnungen und daraus erwachsenden Gefahren verlangt wird.

Nächst dem Heitzer ist ein Koch nöthig, welchem die Leitung der Handthirungen in der Küche ausschlieſslich obliegt, und dem noch mehrere Gehülfen zu Gebote stehen müssen, da bei der Bereitung einer groſsen Menge Speisen, in genau gemessenen Zeiträumen, eine sorgfältige Eintheilung der Handarbeiten und der Verrichtungen nothwendig ist. Beide Arbeiter werden gewöhnlich aus den Bewohnern des Hauses genommen, in Casernen z. B. aus den Unterofficieren der casernirten Truppen. Sie können sehr füglich schon bei den Versuchen, welche vor Übergabe der Einrichtung an die Bewohner von der Verwaltungs-Behörde und dem Baumeister angestellt werden müssen, über ihr Geschäft unterrichtet werden. Selbst einem Koch, welcher die gewöhnliche Speisen-Bereitung versteht, ist aber einige Anleitung nöthig, weil das Kochen *mit* Dämpfen von dem gewöhnlichen Kochen etwas abweicht, indem die Mittheilung der Hitze durch

Dämpfe (also auf nassem Wege) mit einem Niederschlage des Dampfes, also mit einer Vermehrung des Wassers verbunden ist, während beim gewöhnlichen Kochen das Wasser umgekehrt durch Verdampfung verflüchtigt wird, und weil die verschiedenen Speisen, wie unten näher beschrieben werden wird, eine verschiedene Behandlung erfordern. In grofsen Küchen ist es daher auch gut, dem Koch noch einen Stellvertreter zur Hülfe zu geben, damit bei eintretenden Hindernissen keine Verlegenheiten entstehen. Die übrigen Gehülfen, welche mit Vorbereitung der rohen Speisen, als Schälen der Kartoffeln, Rüben, Kohlrüben u. s. w., Waschen und Quellen der Hülsenfrüchte und des Fleisches, Reinigen, Leeren und Ausfüllen der Kochgefäfse, Wasserpumpen, Anfüllen der Wasser-Reservoire, Herbeitragen des Feuermaterials, Spülen und Waschen der Portions-Näpfe, Reinigen der Küche u. s. w. beschäftigt werden, können aus verschiedenen Abtheilungen der Bewohner bestehen, und, wie in den gewöhnlichen Küchen, wechseln.

In Militair-Gebäuden steht das Ganze unter der Direction eines Officiers, dem ein Rechnungsführer zugeordnet ist. Ein besonders commandirter Unterofficier oder Fourier führt die Aufsicht über die täglichen Arbeiten. Endlich mufs auch der von der Verwaltungs-Behörde angestellte Hausbeamte, Castellan oder Inspector nicht allein das richtige Verfahren beim Kochen, sondern auch die Construction und Behandlung des Apparates in allen seinen Theilen genau kennen, und sowohl über denselben, als über die Geräthschaften, Gefäfse und Utensilien mit die Aufsicht führen. Von ihm wird, wo sich Mängel zeigen, Abhülfe verlangt, und er mufs zunächst die Mittel dazu angeben. Auch mufs er, wenn der eine oder der andere der oben benannten Arbeiter durch einen Substituten ersetzt werden soll, diesen anstellen und anlernen. Eben so wird der Inspector für die Gangbarkeit und Instandhaltung des Apparates zu sorgen und die bauliche Unterhaltung durch passende Handwerker zeitig zu besorgen und unter seiner Aufsicht ausführen zu lassen haben.

Die Behandlung des Apparats und die Benutzung desselben zum Kochen ist zunächst von der Speisungsart der Bewohner abhängig, und es richten sich danach die Geschäfte des Küchen-Personals, nach Zeit und Arbeit. Es kommt darauf an, wie viel Mahlzeiten täglich zubereitet werden sollen, welches hie und und da verschieden ist, und dann ein abweichendes Verfahren erfordert. Es kommt z. B. darauf an, ob etwa

des Morgens Suppe und eine Mittags- und eine Abendmahlzeit, oder nur die ersten beiden, oder die Mittags-Mahlzeit allein gegeben werden sollen, wonach dann das Kochen nach den Stunden der Uhr normirt werden kann. Die nicht geringen Modificationen welche bei der Dampfkocherei aufserdem noch aus einzelnen Umständen entstehen, z. B. daraus, dafs einige Gemüse und Fleisch-Arten länger kochen müssen als andere, dafs die verschiedene Temperatur in den Jahreszeiten, besonders im Sommer und Winter, einige Abweichung macht, möchte dieselbe mit andern Koch-Arten zum Theil gemein haben. Die hauptsächlichste Abweichung des Kochens mit Dampf vom gewöhnlichen Kochen besteht aber darin, dafs die Speisen schneller gar werden und wegen der Condensation der Dämpfe weniger Füllwasser erfordern. Die Vermehrung der Quantität des letzteren steht nicht so fest, dafs man sie genau für alle Fälle angeben könnte. Sie ist bei verschiedenen Apparaten, und selbst bei einem und demselben Apparate, zunächst davon abhängig, ob mit mehr oder minder stark gespannten Dämpfen gekocht wird. Die Vermehrung des Füllwassers oder der Brühe kann den achten oder zwölften, zuweilen selbst nur den funfzehnten bis zwanzigsten Theil des Volumens betragen, je nach der Verschiedenheit der Gemüse und Fleisch-Arten und der längern oder kürzern Dauer des Kochens.

Hieraus folgt, dafs es schwer und unsicher sein würde, allgemeine Regeln für das Dampf-Kochverfahren anzugeben; allein glücklicherweise kommt es darauf selten genau an, wenn sich die Arbeiter nur, wie schon erwähnt, durch vorherige Versuche mit der Einrichtung näher bekannt machen, und man zur Vorsicht die Zeit-Termine für die verschiedenen Geschäfte etwas früher annimmt, als sie streng nothwendig sind. Um jedoch über das Verfahren einigermafsen etwas Allgemeines zu sagen, mögen folgende Erfahrungen angeführt werden.

1) Man mufs darauf halten, dafs trockene Hülsenfrüchte, als Erbsen, Bohnen, Linsen, Graupe, Grütze, Hirse, Reis u. s. w. am Abend zuvor gewaschen und gereinigt, in besondere Vorrathsgefäfse gethan und mit Wasser, am besten mit fliefsendem, ganz voll begossen werden, um die Nacht hindurch bis zum Morgen zu quellen. Grüne Gemüse, als Kohl, Sauerkraut, Kohlrüben, Rüben s. s. w. dürfen nur vorbereitet und gewaschen werden, nicht quellen. Kartoffeln dagegen läfst man am Nachmittage zuvor schälen, waschen, und die Nacht hindurch quellen.

2) Hülsenfrüchte und trockene Gemüse-Arten können nicht ohne Zuthun von Wasser durch die Dämpfe allein schnell gekocht werden, indem sie zuweilen fest aneinander kleben und den Dämpfen nicht überall Zutritt gestatten. Es muſs daher, nachdem sie in die Dampfgefäſse geschüttet worden, mehr oder weniger Wasser zugegossen werden, so viel, das die hohlen Räume ausgefüllt werden. Erbsen, Linsen, Bohnen werden zwei Hände hoch mit Wasser überschüttet; Reis, Graupe, Grütze, Hirse etwa 1 Fuſs hoch und darüber. Was an Brühe noch fehlt, wenn die Hülsenfrüchte gar sind, wird, in sofern der Niederschlag der Dämpfe nicht ausreichend gewesen sein sollte, an warmen Wasser und Bouillon vom Fleische zugethan.

3) Das erdige Wasser wird, wenn das Gemüse, besonders Kartoffeln, den Siedepunct erreicht haben, bei den letzteren ein- bis zweimal, bei den andern Gemüsen nach Beschaffenheit der Frucht, welche oft sehr verschieden ist, durch die Hähne der Kochgefäſse nahe am Boden, abgelassen. Die Kartoffeln können nicht allein sehr gut auch ohne Füllwasser gekocht werden, sondern man kann auch während des Kochens die Ablaſshähne der Gefäſse ganz offen lassen. Die Kartoffeln werden auf diese Weise noch schneller und vollkommener gar, weil die Hitze, welche die Dämpfe entwickeln, sogleich aufsteigt und aus den geöffneten Hähnen nur das erdige Wasser und kalter Wrasen ausströmt. Sobald aber die Frucht gar gekocht ist, oder die Füllung sich mit ihrer Auflösung breiartig zu vermischen anfängt, müssen die Hähne geschlossen werden. Durch dieses Verfahren werden die Früchte nicht allein vollkommener und schneller, sondern auch gleichzeitiger gar, und schmackhafter als gewöhnlich; es ist daher von wesentlichem Nutzen.

4) Das Fleisch wird in einigen Küchen am Tage zuvor gewaschen, und die Nacht hindurch eingeweicht, in den meisten aber erst Morgens früh vorbereitet, dann in die Gefäſse gethan und so viel Wasser aufgegossen, daſs sich die Zwischenräume füllen und das Wasser einige Zoll darüber steht.

5) Nachdem, diesen Regeln gemäſs, die Kochgefäſse des Morgens früh zu einer bestimmten Stunde gefüllt sind, werden die Hähne der Zweigröhren, und zwar diejenigen nach den Fleischgefäſsen zuerst, geöffnet, um die Dämpfe, die anfangs noch nicht in so groſser Menge und so heftiger Spannung sich entwickeln, daſs sie allen Gefäſsen zugeleitet werden können, zuerst zum Kochen des Fleisches allein zu benutzen.

Wenn das Fleisch längere Zeit hindurch auf dem Siedepuncte gewesen ist und daher kocht, werden sich die Dämpfe stärker entwickeln, und es wird nöthig sein, die Hähne nach den Gemüse-Gefäßen, wenn auch nicht ganz, so doch etwas zu öffnen, wodurch dann das Fleisch im Kochen nicht gestört, das Gemüse aber in einiger Zeit ebenfalls zum Kochen gebracht wird. Dieser Zustand wird nun so lange erhalten, bis das Fleisch vollkommen gar ist. Alsdann werden die Hähne nach den Fleischgefäßen geschlossen, und diejenigen nach den Gemüse-Gefäßen ganz geöffnet und so lange offen erhalten, bis die Gemüse gleichfalls gar sind. Kurze Zeit vorher wird die Brühe, welche durch das Kochen des Fleisches erzeugt ist, auf die Gemüsegefäſse, nachdem zuvor die darin etwa zu viel angesammelte Füllung entfernt worden, vertheilt, das Gemüse wird mit der Fleischbrühe durch Umrühren gut gemischt und darauf wieder anhaltend in die Siedehitze versetzt. Auch werden jetzt das etwa noch nöthige Fett, das Gewürz und die andern Ingredienzien hinzugethan.

Soll vor der Hauptmahlzeit etwa eine Morgensuppe gegeben werden, so muſs man 2 bis 2½ Stunden früher anfangen. Man bedient sich dann der zuerst entwickelten Dämpfe zum Kochen des erst in die Kochgefäſse gethanen Wassers, welches wie gewöhnlich die Beimischung von Mehl, Bouillon oder Fett erhält.

6) Den Zustand der Speisen in den Gefäßen und den Grad des Kochens kann man an dem mehr oder minder starken Geräusch wahrnehmen, welches die Dämpfe beim Niederschlag in den Gefäßen verursachen. Sobald sie nemlich zu dem kalten Wasser oder den Flüssigkeiten, welche die Speisen enthalten, gelangen, werden sie plötzlich niedergeschlagen, wodurch leere Räume entstehen, die durch den Druck der Luft von der Flüssigkeit gewaltsam wieder eingenommen werden, weswegen anfangs sehr stark tönende Schläge erfolgen. Je stärker die Flüssigkeit nach und nach erhitzt wird, desto rascher, aber minder stark tönend, erfolgen die Schläge, bis die Siedehitze eintritt, bei welcher sich ein anhaltendes, aber nur eben hörbares Getöse wahrnehmen läßt. Von diesem Zeitpuncte an beginnen die Dämpfe sich heftig durch die Fugen der Verschlußdeckel zu drängen, weshalb der oben beschriebene hydraulische Verschluſs der Gefäſse nöthig ist. Ob nach länger anhaltendem Kochen, wenn das in die hohle Rinne gefüllte Verschlußwasser unter den Deckeln selbst zu verdampfen anfängt, ein fernerer, absolut dichter Ver-

schlufs nützlich und nothwendig sei, mufs bezweifelt werden; es scheint vielmehr gut und das schnellere Garwerden so wie den Wohlgeschmack der Speisen und die Entwicklung der Speisestoffe zu befördern, wenn man den Wrasen sich entfernen läfst.

Die Erschütterungen, welche die Kochgefäfse beim Niederschlage der Dämpfe erleiden, wirken anfangs nur auf die Röhren-Mündungen, später aber immer mehr auf die ganzen Gefäfse, bis die Siedehitze die ganzen Gefäfse in pulsirende, merkliche Schwingungen versetzt, welche zum Theil von der Wallung der in ihnen enthaltenen, durch das Kochen in starke Bewegung gerathenen Masse herrühren. Hieraus erhellet, wie nöthig die oben beschriebene starke Befestigung der Röhren und der feste Stand der Gefäfse ist.

7) Die Zeit, in welcher die verschiedenen Speisen durch Dämpfe gar werden, läfst sich nicht genau bestimmen, weil sie nach (6.) die Dämpfe bald stärker, bald schwächer empfangen; indessen verhält es sich damit ungefähr wie folgt.

Wenn die Dämpfe 10 bis 15 Minuten lang zugeströmt sind, geräth das Fleisch in's Kochen, und wird, je nachdem die Hähne der Dampfröhren mehr oder weniger geöffnet werden, in $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{3}{4}$ Stunden gar, ausgenommen das Schweinefleisch, welches schon in $1\frac{3}{4}$ bis 2 Stunden gar wird.

Die schwersten trockenen Gemüse und Hülsenfrüchte werden auf die obige Weise, dafs sie nicht die volle Zuströmung der Dämpfe erhalten, in 2 bis $2\frac{1}{2}$ Stunden gar; Kohl und weiche grüne Gemüse in $1\frac{1}{2}$ Stunden, Kartoffeln in $\frac{3}{4}$ Stunden. Wenn andere Gemüse, wie häufig geschieht, mit Kartoffeln vermischt werden, so werden sie früher gar, etwa in 1 bis $1\frac{1}{4}$ Stunden. Man hat gefunden, dafs die Kartoffeln besser und schneller kochen, wenn man Anfangs die Ablafs-Hähne der Gefäfse ganz öffnet: oder auch die Frucht nicht auf den Boden der Gefäfse, sondern auf untergelegte hölzerne Roste schüttet.

Während des Kochens müssen die Gefäfse wo möglich gleich hoch gefüllt sein, damit die Speisen gleichmäfsig kochen. Nachdem sie sämmtlich gar sind, läfst man die Dämpfe in das Gefäfs, worin das warme Wasser bereitet werden soll, strömen, welches dadurch in sehr kurzer Zeit die nöthige Wärme erhält. Dieses geschiehet auch abwechselnd während des Kochens, jedesmal wenn die Hähne temporair, um die Spei-

sen umzurühren, um sie zu mischen u. s. w. geschlossen werden müssen, damit die Dämpfe nicht plötzlich eine zu hohe Spannung bekommen.

8) Sehr nützlich ist in einer Dampf-Küche ein Papinianischer Topf, um die Knochen zu Gallerte zu kochen, die sich auf diese Weise durch einen geringen Aufwand von Brennmaterial bereiten läfst, und vorzüglich zu Morgensuppen verwendet werden kann. Man benutzt auch die Knochen ausgekocht zur Seife, aber die vorige Benutzung ist von überwiegendem Vortheile.

9) Wenn der Dampfkoch-Apparat täglich gebraucht wird, und eine elliptische Feuerung hat, auch die Nacht hindurch die Rauchcanäle durch die Schieber gehörig verschlossen werden, so wird das Wasser im Kocher des Morgens noch die volle Siedehitze haben. Man mufs dann den Kocher nicht mit kaltem Wasser füllen, weil das Kochwasser dadurch in dem Maafse erkältet werden würde, dafs man $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Stunden länger heitzen müfste, um Dämpfe zu entwickeln. Vielmehr mufs man durch die oben beschriebene Vorrichtung warmes Nahrungswasser schon am Abend zuvor bis zur Höhe des Bedarfs am folgenden Tage zulassen. Reicht die Füllung am Tage des Gebrauchs nicht hin, so wird sich während des Kochens selbst im Topfe wieder so viel Nahrungswasser vorbereiten lassen, als nöthig ist, und entweder durch Selbstspeisung oder durch eine geeignete Stellung des Hahnes am Füllrohre dem Kocher nach und nach zugeleitet werden können, ohne die Dampf-Erzeugung in demselben zu stören.

Die Feuerungs-Portionen mufs der Heitzer so eintheilen, dafs er gleich anfangs den Rost der Feuerung mit etwa 10 Pfund weichen Holzes und 48 Soden Torf anfüllt, welche etwa eine Stunde brennen, alsdann aber, da sich nun ein Kohlengrund erzeugt, in Zwischenzeiten von etwa einer halben Stunde, stets kleinere Portionen, von etwa 10 Pfund Holz und 24 Soden Torf, nachlegen, und das Feuer möglichst gleichförmig unterhalten. Noch ehe die Speisen in der Küche gar werden, mufs aber der Schieber zum Rauchcanale mehr als zur Hälfte geschlossen und kein Brennstoff weiter nachgelegt werden, es sei denn, dafs Nachmittags oder nach Beendigung des Speisenkochens, gewaschen werden soll, zu welchem Zwecke das Feuer durch Nachlegen von Torf oder Torfgrufs fortwährend bis zum Abend unterhalten wird.

Bedarf an Brennmaterial in Dampfküchen, und Vergleich gegen den Bedarf in gewöhnlichen Küchen.

Eine Dampfküche für 1300 Mann oder 8 Compagnieen, in einer Kaserne, bedarf täglich an Holz und Torf im Durchschnitt:

13 Kiepen Torf zu 24 Soden, also 312 Soden oder 52 Portionen zu 6 Soden und

3 Kloben Holz (120 auf eine Klafter), oder 20 Portionen zu 6 Stücken, also 120 Stücke Holz, welche etwa 60 Pfund wiegen.

Dagegen sind in gewöhnlichen Küchen für 2 Compagnieen täglich nöthig:

18½ Portionen Holz und 18½ Portionen Torf oder

111 Soden Torf, die Klafter zu 108 Cubicfufs, also zu 1232 Soden, und

111 Stücke Holz, die Klafter zu 108 Cubikfufs, also zu 4800 Stückchen, folglich für 8 Compagnieen, im Vergleich zum obigen Bedarf:

444 Soden Torf, deren 6, 10 Pfund 21 Loth wiegen,

444 Stücke Holz, deren 6, 2 Pfund 13 Loth wiegen.

Mithin erspart die Dampfküche gegen die gewöhnlichen 4 Küchen für 8 Compagnieen an Brennstoff:

324 Stückchen Holz und

132 Soden Torf;

welches die oben angegebenen Vortheile beweiset.

Verfahren beim Waschen mit Dampf.

In öffentlichen Gebäuden, wo für viele Personen gewaschen werden mufs, ist die Reinigung der Wäsche auf dem möglich-einfachsten und wohlfeilsten Wege, und ihre Schonung beim Waschen, ein wichtiger Artikel. Das Waschen auf die gewöhnliche Weise erfordert in solcher Ausdehnung eine zu grofse Menge von Wäscherinnen, und gehet dennoch nicht allein nur sehr langsam von Statten, sondern das häufig übliche Reiben, Bürsten, Klopfen und Winden macht auch das Leinen selbst noch früher unbrauchbar, als bei sorgfältigerer Behandlung in Privathäusern. Auch wird öfters, selbst in Privat-Häusern, wo man auf die gewöhnliche Weise wäscht, durch das Schwemmen mit kaltem Wasser die Seife in der Wäsche zersetzt; das Fett verbirgt sich in den Falten und theilt der Wäsche

einen widrigen, der Gesundheit schädlichen Talggeruch mit. Der Kosten-Aufwand für das Wasch-Personale in grofsen Wäschen, für Seife, Lauge, Bürsten und Brennmateriale ist dabei höchst bedeutend, und also eine bessere Behandlung der Wäsche sehr wünschenswerth.

In Casernen besteht die von der Verwaltung zu unterhaltende Wäsche gewöhnlich nur in Betten, Tischzeug und Handtüchern, seltener in Leibwäsche. In Krankenhäusern u. s. w. ist dagegen nicht nur letztere auch mit inbegriffen, sondern auch die Zeuge zu chirurgischen Verbänden, Binden, Compressen u. s. w. Am meisten wurde daher in Krankenhäusern, wo so viel Wäsche verbraucht wird, das Bedürfnifs einer möglichst schnellen und sichern Reinigung der Wäsche gefühlt, die die Leinewand schont und erhält, und durch welche überdies die sehr beschmutzten Leinewandstücke, z. B. Verbandstücke, hinlänglich gereinigt werden, was auf dem gewöhnlichen Wege oft kaum möglich ist.

Schon frühzeitig bemühten sich daher, besonders in Krankenhäusern, die Directoren und Ärzte angelegentlich um eine bessere Waschmethode; vorzüglich in den gröfseren Städten von Frankreich, England und Deutschland.

Eine dergleichen Methode ist die Dampfwäscherei, welche nach Chaptal und Oreilly im Jahre 1802, wo sich in den Pariser Spitälern das *regime paternel* bildete, in mehreren derselben ausgeführt wurde. Nach dieser ist seitdem auch in den grofsen Bleichen verfahren worden. Auch wird einer ähnlichen Methode im Rapport des Marquis Pastoret an das *Conseil administratif* vom Jahre 1814 über das Hospital Cochin gedacht. In der im Juny 1825 neu errichteten Irren-Anstalt zu Rouen für 500 Kranke wurde gleichfalls eine Dampfwäsche eingerichtet. In England erhielt neuerlich Wright ein Patent auf Dampfwäschereien, nachdem mehrere Versuche gemacht waren. Im allgemeinen Krankenhause zu München wurde vor ungefähr 7 Jahren von dem Director der Anstalt, Herrn X. v. Haberl, ein Dampfwasch-Apparat nach der Erfindung des Herrn Dr. Koch angelegt, welcher sich vor allen frühern durch Zweckmäfsigkeit auszeichnete und der nach mehreren Verbesserungen der ursprünglichen Anlage noch jetzt besteht und grofse Vortheile gewährt.

Die Münchener Dampfwäsche hat mit der ältern Chaptalschen das gemein, dafs sie nicht auf bunte, sondern nur auf weifse Wäsche

anwendbar ist. Die Anstalt zu Rouen und mehrere neuere zu Paris und London sind der Münchener im Wesentlichen nachgebildet. Der Wrightsche Apparat weicht jedoch darin ab, dafs den Dämpfen eine höhere Spannung gegeben wird. Sie sollen einen Druck von 50 Pfund auf den Quadratzoll haben, so dafs also die Gefäfse einen schwierigen, sehr dichten und festen Deckel-Verschlufs erhalten müssen, welcher bei täglichem, öfteren Gebrauche wohl manche Hindernisse haben dürfte, weil schon bei den hiesigen Dampfküchen, wo der Überdruck nur 8 bis 12 Pfund auf den Quadrat-Zoll beträgt, schon wesentliche Schwierigkeiten sind, und also die Gefahr, den Kocher zu sprengen, vorhanden ist. Auch dürfte die übermäfsige Hitze der Dämpfe wohl zerstörend und chemisch-auflösend auf die Zeuge wirken.

Der Vorzug der Münchener Anstalt wurde deshalb überall anerkannt, auch zu Wien, wo der Graf Tedeschi, und zu Prag, wo der Herr v. Schönfeldt Patente auf Wasch-Anstalten im Grofsen erhielten, welche sie, mit einigen Abweichungen, nach Art der Münchener einzurichten, beabsichtigten. Ihr Plan erstreckte sich zugleich auf ausgedehnte, für den grofsen öffentlichen Betrieb bestimmte Spül- und Trocknen-Anstalten.

Es dürfte zweckmäfsig sein, was über die Münchener Anstalt öffentlich bekannnt geworden ist, hier mitzutheilen.

In dem Amts-Blatt der Königl. Regierung zu Minden vom 15ten August 1828 Nro. 39. befindet sich nemlich unter Nro. 474. eine Bekanntmachung des Herrn Ober-Präsidenten etc. von Westphalen, vom 28sten July 1828, in welcher die Münchener Waschmethode wie folgt beschrieben wird.

„Die vom Dr. Koch in München erfundene und in dem allgemeinen Krankenhause daselbst eingeführte Waschgeräthschaft hat sich auch in dem Land-Armenhause zu Benninghausen so vortheilhaft bewährt, dafs sie mit Zuversicht andern ähnlichen Anstalten und selbst Privat-Haushaltungen empfohlen werden kann. Es besteht diese ganze Geräthschaft aus zwei cylindrischen Gefäfsen (Taf. XX. Fig. 30.) von gleicher Höhe und gleichen Durchmessern. Beide sind oben mit Deckeln zu schliefsen, und in der Münchener Anstalt 6 Fufs hoch und 3 Fufs im Durchmesser. (In Benninghausen ist der kupferne, zur Färberei anfangs angeschaffte Kessel nur 4 Fufs hoch und 3 Fufs 3 Zoll weit, der Büttig

ist 4 Fuſs 2 Zoll hoch und 3 Fuſs 6 Zoll weit.) Der eine Cylinder ist ganz von Kupfer, mit einem Mantel von Backsteinen umgeben, und unter ihm ist ein Heerd. Der andere Cylinder ist von Holz mit eisernen Reifen, und unten an der Auſsenseite mit einer kleinen Röhre, mit einem Hahn versehen. Beide Cylinder stehen gleich hoch, und sind oben durch zwei kupferne Röhren, welche horizontal laufen, 6 Zoll im Durchmesser und etwa 1 Fuſs in der Länge haben, mit einander verbunden. Der Gebrauch dieser Geräthschaft ist folgender."

„Vier und zwanzig Stunden vor der eigentlichen Wäsche wird die zu reinigende Leinewand, mit kaltem Wasser übergossen, eingeweicht. Ist dies geschehen, so werden die zuvor gehörig ausgerungenen Stücke in dem hölzernen Cylinder (Bottich) so auf einander gelegt, daſs die gröſseren die kleineren bedecken. Dann wird die zuvor bereitete Lauge, wozu etwa auf jedes Maaſs kochenden Wassers ein Loth Pottasche erforderlich ist, (in der Münchener Anstalt sind auf 800 Leinewandstücke verschiedener Gröſse 36 Eimer Wasser und 28 Pfund Pottasche, oder approximativ 6 Viertel Buchen-Asche erforderlich), in den kupfernen Cylinder eingegossen. Da dieser mit dem hölzernen durch die beiden Verbindungs-Röhren zusammenhängt, so tritt die Flüssigkeit auch in diesen über, durchdringt die Leinewandstücke, erfüllt die leeren Räume zwischen denselben, und steigt in beiden Cylindern zu gleicher Höhe."

„Auf diese Art werden sie bis zur obern Verbindungs-Röhre angefüllt, und hiernächst mit den angebrachten Deckeln festgeschlossen. Nun wird unter den kupfernen Cylinder Feuer gelegt und die in demselben befindliche Lauge zum Sieden gebracht. Indem dadurch das Niveau der Flüssigkeit in beiden Cylindern zerstört wird, beginnt die siedend aufwallende Lauge des einen Cylinders in den andern durch die obere Verbindungsröhre überzuströmen, kreiset somit siedend über und durch die Wäsche und tritt durch die untere Verbindungsröhre wieder in den kupfernen Cylinder zurück, indem sich das zerstörte Verhältniſs der Flüssigkeit wieder auszugleichen strebt, und die oben überströmende Lauge die untere Schicht zum Rücktritte zwingt. Dieses Kreisen der Lauge wird nun durch das unter dem kupfernen Cylinder befindliche Feuer, welches, sobald die Lauge erst zum Kochen gebracht ist, nur mäſsig zu sein braucht, drei Stunden hindurch unterhalten. Die Gewalt dieses Umkreisens der Lauge ist so groſs, daſs wenn die einzelnen Waschstücke nicht, wie es geschehen muſs,

fest aufeinander gelegt sind, solche sämmtlich durch einander geworfen werden. Wenn hiernächst nach diesem dreistündigen Kochen das unter dem kupfernen Cylinder befindliche Feuer entfernt ist, werden beide Deckel abgehoben, damit sich die durch den Schmutz getrübte Lauge abkühle. Am nächsten Morgen wird die Lauge durch die kleine Röhre über dem Boden des hölzernen Bottichs, mittelst des Hahns abgelassen, hiernächst jedes Leinewandstück einzeln herausgenommen, und der noch etwa in den Falten zurückgebliebene Schmutz, durch Eintauchen in die abgezapfte Lauge, weggeschwemmt. Die Stücke werden darauf über einen hölzernen Block gehängt, um die schmutzige Lauge abfliefsen zu lassen, und zuletzt werden sie, in einem grofsen Behälter, in kaltem aber am besten in fliefsendem Wasser durchgespült, bis alle Lauge wieder weggewaschen ist, ein jedes dann rein ausgerungen und zum schnellen Trocknen aufgehängt. Nach dem Gebrauch müssen beide Cylinder sogleich gereinigt und einige Stunden trocken gelassen, später aber mit reinem Wasser gefüllt werden, um das Austrocknen des hölzernen Cylinders zu verhüten."

„Die Anschaffungskosten dieser Waschgeräthschaften haben zu Benninghausen, für den kupfernen Kessel nebst desgleichen Deckel 82 Thaler, für den hölzernen cylinderförmigen Bottich nebst den kupfernen Verbindungsröhren 12 Thlr., mithin insgesammt 94 Thlr. betragen, welche jedoch, da die Gesammtkosten einer Wäsche in Benninghausen von 500 Stück an Bett-Tüchern, Hemden u. s. w., welche bei der bisher üblichen Waschmethode 5 Thlr. 29 Sgr. 4 Pf. gekostet hat, nach dieser Methode nur 2 Thlr. 15 Sgr. betragen haben, die Leinewand nicht nur vollkommen gereinigt, sondern auch sehr geschont wird, und das Geschäft selbst nur die Hälfte der Zeit als bei der frühern Methode erfordert, in wenig Jahren wieder zu gewinnen sein werden."

„Eine ausführliche, durch Abbildung versinnlichte Beschreibung dieser Waschgeräthschaft befindet sich in Graefe's und Walther's Journal der Chirurgie Band 9. Seite 583 f.; übrigens kann solche selbst in dem Land-Armenhause zu Benninghausen jederzeit in Augenschein genommen werden."

„Münster, den 28. July 1828."

Hier in Berlin wurde ein Wasch-Apparat, nach dem Muster des Münchener, durch den Königl. General-Staabs-Arzt, Herrn Geheimen Rath Dr. von Graefe, in dem unter seiner Leitung stehenden chirur-

gisch-klinischen Institute, im Jahr 1827. angelegt, und hat sich gleichfalls sehr gut bewährt. Es ist daher kein Zweifel, dafs dieser Apparat in Krankenhäusern und überall, wo nur weifse Zeuge gewaschen werden sollen, sehr vorzüglich ist.

Dagegen stellt sich das Verhältnifs anders, wo auch bunte Wäsche gereinigt werden soll, indem die Stärke der oben beschriebenen Lauge nicht für die Reinigung jeder Art Wäsche gleich passend ist. Ferner ist die Ersparung an Brennmaterial da, wo sich, wie in Casernen-Gebäuden, schon eine Dampfküche befindet, von welcher der Kocher die Waschküche nebenher mit Dämpfen versorgt, gröfser. Es geschieht in der Regel nach Beendigung der Speisebereitung, indem wie oben bemerkt die Dampfentwickelung im Kocher den ganzen Nachmittag und Abend hindurch durch ein geringes Nachfeuern unterhalten werden kann. In der oben beschriebenen Küche werden, nachdem die zur Speisebereitung bestimmten, oben angegebenen Brennstoff-Portionen verbrannt sind, die Dämpfe blofs durch Nachlegen von 8½ Kiepen Torf zu 24 Soden, oder 34 Portionen Torf zu 6 Soden, also durch 204 Soden, bis spät Abends, etwa bis 7 oder 8 Uhr, für die Waschküche unterhalten, und reichen zu, 1200 bis 1300 Bett-Tücher, oder eben so viel Handtücher, oder 300 bunte Bett-Überzüge und eben so viel Kopfziechen, oder 300 Sück Tischtücher u. s. w. auf einmal zu waschen, so dafs in 6 bis 8 Nachmittagen sämmtliche Bett- und Tisch-Wäsche für die oben angegebene Zahl von Personen vollständig gereinigt werden kann.

Wo schon ein Kocher vorhanden ist, würde also ein besonderer Wasch-Apparat mehr Brennmaterial erfordern. Wenn man alle, und wie die Erfahrung lehrt, auch die wesentlichsten Vortheile erlangen will, wird es gut sein, in Hospitälern und andern Gebäuden, wo noch mit Dampf weder gekocht noch gewaschen wird, oder wo nur Dampf-Wasch-Apparate vorhanden sind, Dampf-Koch-Küchen einzurichten, und mit denselben die Waschküchen auf die oben beschriebene Weise zu verbinden.

Ein Einwand gegen eine solche Verbindung wäre, dafs es für die Reinlichkeit des Wassers im Kocher nicht zuträglich sei, ihn durch Röhren mit dem Dampf-Wasch-Gefäfs in Gemeinschaft zu setzen, weil das condensirte Wasser durch die Verbindung in den Kocher zurückfliefsen und dem Wasser in demselben übelen Geschmack und Geruch mittheilen

könnte. Allein dieser Umstand läfst sich auf zweierlei Weise leicht heben. Entweder darf man nur nach Beendigung der Wäsche das Wasser aus dem Kocher vermittelst des Ablafshahns entfernen und durch frisches Nahrungswasser ersetzen, oder man giebt der Röhre vom Kocher nach dem Dampfwasch-Gefäfs ihr Gefälle nicht nach dem Kocher, sondern nach dem Waschgefäfs zu. Das erste Mittel ist aber das einfachste und sicherste, und es darf nur die beschriebene Beobachtung dem Heitzer zur Pflicht gemacht werden. Dieselbe stört die Handthirungen gar nicht.

Das Verfahren in einer hiesigen sehr bewährten, mit dem Kocher der Dampfküche verbundenen Dampf-Wäsche, in welcher eben so wohl buntes Bettzeug, als weifse Bett- und Tisch-Wäsche gereinigt wird, ist Folgendes.

Die Wäsche wird Nachmittags oder Abends zuvor eingelaugt oder eingeseift, nemlich stückweise, mit einer besonders zubereiteten Seifenlauge in ihrer ganzen Oberfläche gleichmäfsig angenäfst, getränkt und gesättiget, und schichtenweise in einen besonderen Kübel ausgebreitet und übereinander gelegt. Die Seifenlauge zum Annässen der Wäsche erhält man, indem etwa 8 Loth weifse Seife zerschnitten und gekocht, und die daraus entstehende Seifen-Auflösung zur Abkühlung langsam, unter beständigem starken Umrühren, in 12 bis 16 Quart Lauge gegossen wird. Die Lauge kann entweder gewöhnliche Aschenlauge sein, oder, weil diese färbt, besser aus 1 Pfund Soda, in einem Eimer Wasser aufgelöst, bestehen.

In den Kübeln bleibt nun die Wäsche die Nacht und den folgenden Tag bis Nachmittags liegen, mindestens aber 4 Stunden. Nun wird sie in den Dampfkübel gebracht, einzeln und sorgfältig auf die Latten in demselben gewickelt, schichtenweise nebeneinander aufgehängt und mit Wasser-Dämpfen 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunden lang gekocht, je nach der Spannung der Dämpfe. Die Lauge, welche in den Dampfkübel von der Wäsche herabtröpfelt und sich am Boden mit dem aus den Dämpfen niedergeschlagenen Wasser sammelt, wird später zum Waschen benutzt.

Nachdem die Wäsche mit den Dämpfen gekocht worden, wird sie aus dem Dampfkübel herausgenommen und nach und nach in die einzelnen Waschtubben gethan, und durch Wäscherinnen mit den Händen sehr leicht gereinigt. Diese Arbeit besteht nur in oft wiederholtem Schwemmen mit immer frischem Wasser aus dem Behälter für das w a r m e Wasser. Mit den Händen zu reiben ist kaum nur da nöthig,

wo sich etwa noch einzelne Flecke zeigen, welches aber selten der Fall ist. Die Wäscherinnen bedienen sich dann wie gewöhnlich der Seife. Hierauf erfolgt nun das Spülen und Schwemmen der Wäsche mit kaltem Wasser und das gewöhnliche Ausringen und Trocknen derselben.

Der Unterschied der hiesigen Wäscherei gegen die Münchener besteht also besonders darin, daſs die Wäsche mit reinen Wasserdämpfen, in einem etwas höheren Wärmegrade, etwa mit 8 Pfund Überdruck auf den Quadrat-Zoll des Kochers, ohne Massenfüllung, gekocht wird. Sie wird auf diese Weise weniger durch das Auf- und Gegeneinanderwallen angegriffen, gleichwohl aber vollkommen gereinigt.

Der gegenwärtige Aufsatz kann nicht geschlossen werden, ohne einige Worte über die Nützlichkeit der Dampf-Koch- und Wasch-Apparate für verschiedene Gewerbe und Handthirungen zu sagen.

Sie sind hie und da in Lohgerbereien bereits mit groſsem Nutzen eingeführt worden, und können eben so nützlich auch für die Tuchfabrication und für Färbereien sein. In hölzernen Dampfgefäſsen können durch starke Hitze diejenigen Farben den Zeugen mitgetheilt werden, welche, wenn sie mit Metallen in Berührung kommen, mehr oder weniger chemische Veränderungen und Zersetzungen erleiden. Auch lassen sich so die meisten Farben den Stoffen mittheilen. In Kübeln, wie die oben beschriebenen in Dampfküchen, lassen sich auch wollene Zeuge und Tücher durch Dämpfe vortrefflich decatiren.

In groſsen Haushaltungen und Landwirthschaften sind Dampf-Koch- und Wasch-Apparate nicht minder nützlich, als in Casernen, Armenhäusern, Hospitälern u. dergl. Sie können eben sowohl zur Bereitung der Speisen für Menschen, als zu der in der Viehwirthschaft nöthigen Kocherei gebraucht werden. Namentlich ist eine Dampfküche bei der Stallfütterung, zur Bereitung des warmen Trankes für das Rindvieh, von besonderem Nutzen; wie sich in einer schönen Landwirthschaft in der Nähe von Berlin zeigt.

Wegen der Mannigfaltigkeit des Nutzens der Dampfküchen wird es verzeihlich sein, wenn dieser Gegenstand hier vielleicht mit etwas gröſserer Ausführlichkeit, als sonst für ein Journal passen mögte, abgehandelt worden ist.

Berlin, den 27. April 1829.

27.

Beschreibung der in den Moselgegenden üblichen Lehrbogen für Kellergewölbe, so wie einer einfacheren Art der Verfertigung der letztern.

(Von dem Hrn. Bau-Inspector *v. Lassaulx* zu Coblenz.)

Seit den ältesten Zeiten sind in den mittleren Moselgegenden eine Art Lehrbogen zu Kellergewölben üblich, die eben so zweckmäfsig als wohlfeil sind, und, so viel dem Verfasser bekannt, an keinem andern Orte vorkommen*) oder irgendwo beschrieben wurden. Diese Bogen bestehen aus einer rohen, kaum etwas bewaldkanteten Schwelle von 5 bis 8 Zoll dick, je nach der Gröfse des Rüstbogens, in welche Löcher von ungefähr 1 bis 2 Zoll weit und 3 bis 4 Zoll tief gebohrt, darin Stäbe von 2 bis 3 Zoll dick, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs von einander entfernt, mit dem zugespitzten Ende nach der Richtung der Radien eingeschlagen, und die obern Enden nach der Form des Bogens abgeschnitten werden, über welche nun gewöhnliche tannene Latten von $\frac{3}{4}$ Zoll dick und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit gebogen, auf den Stöfsen überschnitten und auf jedem Stabe mit einem leichten Nagel befestiget werden. (Man weicht die Latten vorher 12 oder 24 Stunden lang in Wasser ein, um sie biegsamer zu machen.) Die auf diese Weise erhaltenen Lehrbogen werden 2 Fufs von Mitte zu Mitte von einander entfernt aufgestellt, mit den zur Belattung der Schieferdächer gebräuchlichen $\frac{3}{4}$ Zoll dicken, 8 Zoll breiten, 9 Fufs langen tannenen Schalbrettern beschalt, und auf diese Schalung Gewölbe von 1 bis 2 Fufs dick aus Bruchsteinen ausgeführt. Der Unterzeichnete sah vor ungefähr 15 Jahren dergleichen Bogen, auf das Nachläfsigste zusammengetzt, zu einem 30 Fufs weiten und 10 Fufs hohen Gewölbe anwenden.

Schwerlich kann man Rüstungen der Art einfacher und wohlfeiler construiren. Die Schwelle bleibt, trotz ihrer Durchlochung, immer noch als Wandholz brauchbar; die Stäbe sind aus Brandholz genommen

*) Der Herausgeber errinnert sich, sie auch in den alten Preufsischen Provinzen gesehen zu haben.

oder von Abfällen gespalten, und nach gemachtem Gebrauch, Brandholz wie zuvor; die Latten sind ebenfalls wieder zu benutzen und der Arbeitslohn beträgt eine Kleinigkeit.

Bei gröſseren Gewölben scheint es jedoch besser, auf den Schwellen eine Art Dachgespärr mit zwei oder mehreren Streben zu errichten und die Stäbe in die Sparren zu bohren, wie aus (Taf. XVIII. Fig. 9.) zu sehen. Die Stäbe werden auf diese Weise kürzer, können mithin aus gewöhnlichem Ast- oder Reidelholz verfertigt, und die Schwellen ebenfalls aus leichtem 4 bis 5zölligem Sparrholz gemacht werden, weil sie in drei Puncten, nemlich an beiden Enden und in der Mitte, durch untergestellte Pfosten oder Stelzen Unterstützung erhalten. Unter dieser Mitte bringt man ein Paar Keile an, welche den bedeutenden Nutzen haben, daſs, wenn sie gleich nach dem Schlusse des Gewölbes gelöset werden, nun gerade an dieser Stelle der Lehrbogen sich am stärksten, an den Widerlagen aber fast gar nicht senket, mithin die Senkung des neuen Gewölbes gerade so erfolgt, wie es sein muſs.

Der Unterzeichnete hatte Gelegenheit, bei dem Beginn der Festungsbaue zu Coblenz diese Bogen sehr ausgedehnt anzuwenden, und es sind alle die vielen, bombenfesten, mithin im Schluſs wenigstens 3 Fuſs dicken, 20 bis 36 Fuſs weiten Gewölbe sämmtlich auf solchen Lehrbogen gewölbt, alle Bogen aber nur 2 Fuſs von einander entfernt aufgestellt und mit gewöhnlichen $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Dachbrettern beschalt worden. Fig. 11. zeigt einen der gröſseren Bogen. Gewiſs würde kein einigermaſsen vorsichtiger Baumeister, ohne vorherige längere Erfahrung, solche schwache Rüstung gemacht haben.

Vor einiger Zeit verfiel der Verfasser auf eine Methode, die gewöhnlichen Keller- und andern Gewölbe auf noch einfacheren Lehrbogen zu verfertigen, nemlich den untern Theil des Gewölbes ohne Lehrbogen, nur nach einer Chablone und nach ausgespannten Schnüren heraus mauern, und das obere Zirkelsegment erst später, nachdem das Gebäude bedachet worden, wölben zu lassen. Man gewinnt hierdurch auf mehrfache Weise. Einmal kann man die Widerlagen weit schwächer machen, weil sie zur Zeit der eigentlichen Wölbung nicht mehr frisch, sondern, wenn der Kalk gut war, schon ziemlich trocken, auch durch die Etagenmauern bedeutend belastet sind, mithin dem Schube des ohnehin kleineren

Gewölbes ungleich stärkern Widerstand entgegensetzen. Sodann können die Gewölbe im Trockenen verfertigt und die Rüstungen sogleich weggenommen werden, wodurch das Setzen ebenfalls sogleich, und nicht später, zum Nachtheile des Einbaues, erfolgt, auch der Mörtel durch die starke Compression weit fester wird, als wenn nach gewöhnlicher Weise die Rüstung stehen bleibt bis der Mörtel erhärtet ist. Endlich erspart man Zeit, weil das Wölben als eine gelegentliche Zwischenarbeit geschehen kann; zugleich oder auf doppelte Weise an Rüstung und Schalung, indem einmal nicht der ganze Bogen, sondern nur das obere Segment zu unterrüsten ist, also die Rüstung nur etwa halb so groſs wird, auf der andern Seite der ganze Keller auch nicht auf einmal, sondern nur theilweise gerüstet werden darf, weil die Rüstung sogleich weggenommen und weiter gerückt wird. Ein im verflossenen Jahre gemachter Versuch bei einem ansehnlichen Gebäude hat die Richtigkeit dieser Voraussetzungen bewährt *). Wo alles von Backsteinen gemauert oder doch gewölbt zu werden pflegt, hat man es freilich noch leichter, und kann fast alles aus freier Hand wölben; bei den hiesigen, mehr oder weniger unförmlichen Bruchsteinen ist die Schalung der obern Gewölbehälfte nicht zu umgehen, aber nach der vorbeschriebenen Art so wenig kostspielig, daſs eine weitere Ersparung kaum die mehrere Mühe lohnen möchte.

Da endlich, wie gesagt, die Gewölbe-Anfänge nach Schnur und Chablone, nicht herausgewölbt, sondern mit horizontalen Lagen herausgemauert, also eigentlich herausgekragt werden, so bilden im Grunde diese Anfänge, mit der Mauer verbundene Überwuchten, welche dem Schube des später eingewölbten Segments entgegenstreben **), so daſs mithin dieser Schub auf zweifache Art vermindert wird, nemlich durch die Verkleinerung des eigentlichen Gewölbes und dadurch, daſs die sonst mitschiebenden Anfänge in gegenschiebende Überwuchten verwandelt werden. Es würde daher, wenn die Bogen nicht allzuweit, die Ge-

*) Es fragt sich nur, ob die Festigkeit der Gewölbe nicht dadurch leiden werde, daſs sie nun weniger gleichförmige Cohäsion bekommen und die stärkere Cohäsion gerade in der Gegend der schwächsten Stellen der Bogen aufhört.

Anm. d. Herausg.

**) Die Stabilität der Widerlagen wird durch die übergekragten Gewölbe-Theile auf die Weise vermehrt, daſs diese Theile die Widerlagen, und zwar am vortheilhaften Orte, belasten.

Anm. d. Herausg.

wölbe dünn, die Steine lagerhaft sind, und der Mörtel schnell erhärtet, sehr wohl angehen, die Überwuchten, so weit zu steigern, dafs sie dem Schube des Mittelgewölbes völlig das Gleichgewicht hielten, so dafs, wie bei vollständigen Kuppeln, die Umfassungsmauern gar keinen Schub mehr zu erleiden hätten *).

---

*) Der Seitenschub auf die Widerlagen wird durch das Ueberkragen in dem Falle allerdings vermindert, wenn man die übergekragten Theile als mit den Widerlagen aus einem Stücke bestehend betrachten kann. Im andern Fall ist es für den Seitenschub wohl ziemlich gleich, ob das Gewölbe nach und nach oder gleich auf einmal gemauert wird. Der mittlere Theil des Gewölbes, als der flachere, schiebt übrigens am stärksten, selbst bei Spitzbogen. Gewölbe, die mit den Widerlagen, als aus einer festen Masse bestehend betrachtet werden dürfen und so stark sind, dafs die Bogen unter ihrer Last nicht brechen können, schieben allerdings gar nicht zur Seite.

Anm. d. Herausg.

28.

Einige Bemerkungen über die Befestigung von Nässe durchzogener und zu Erdstürzen geneigter Abhänge.

(Vom Herrn *Emmich*, Premier-Lieutenant und Bau-Conducteur bei der Königl. Ober-Bau-Deputation zu Berlin.)

Der Verfasser dieses Aufsatzes theilt nach Beobachtungen und Erfahrungen, welche er in seinen früheren Dienstverhältnissen bei den bedeutenden und schwierigen fortificatorischen Erdbauten zu Thorn zu machen Gelegenheit hatte, über den in der Überschrift benannten Gegenstand folgende Bemerkungen mit.

1.

Wenn unsichere Abhänge trocken sind, so geschieht die Befestigung derselben, mit Rücksicht auf die individuelle Verschiedenheit der Localverhältnisse, durch Gegenschüttung, Bepflanzung, Terrassirung, Flechtwerke und Bekleidung mit Rasen oder Futtermauern.

Die Sicherung eines von Feuchtigkeit durchzogenen gefährlichen Abhanges kann durch Entwässerung oder durch Befestigung, durch Abbohren, durch Sickerwerke, bedeckte Abzugscanäle, Abflachung, Anschüttung und Bepflanzung, durch Futtermauern, oder Stein- und Pfahlwerke geschehen.

Von diesen beiden Fällen wird hier nur der letzte, aber schwierigste in Betracht kommen.

2.

Von Feuchtigkeit durchzogene und zum Abrutschen geneigte Abhänge bestehen meistens

1) entweder aus abwechselnden Thon- und Sandlagen und Steingeschieben, und es rieseln zwischen denselben Quellen, unterirdisch, in bestimmten Richtungen und selbstgebahnten Rinnen fort, bis sie an tiefern Puncten der Gegend zu Tage kommen, oder unter der Erde in benachtbarte Gewässer abfliefsen; oder sie bestehen

2) aus vermengten Lehm- und Schluff-Lagen, und das ganze Erdreich

ist mit Feuchtigkeit angefüllt und von der Nässe in unbestimmten Richtungen durchzogen, ohne beständige und regelmäſsige Abflüsse.

Wenn sich vielleicht die Unsicherheit eines solchen Terrains so lange nicht offenbart, als der Boden in Ruhe ist, so kommt sie doch leicht zum Vorschein, sobald derselbe durch heftige Natur-Ereignisse oder durch künstliche Anlagen berührt wird, weshalb man dann den entweder früher oder später zu erwartenden Gefahren vorbeugen, oder dem entstandenen Schaden abhelfen muſs.

Ist schon die Behandlung der ersten Art des vorhin beschriebenen Terrains öfters mit vielen Schwierigkeiten und Kosten verbunden, so ist meistens die Behandlung der zweiten Art eine der schwierigsten Aufgaben, die nur mit Hülfe guter practischer Erfahrungen und Umsicht, und nur durch bedeutende Kosten genügend gelöset werden kann.

3.

Vor allen Dingen ist es nöthig, zuerst durch genaue Ausmessungen und Nivellements, so wie durch Untersuchung der vorhandenen Risse, Rutschungen und Quell-Adern sich eine richtige Übersicht und genaue Kenntniſs des Terrains zu verschaffen. Sodann muſs dasselbe mit dem Erdbohrer, oder sicherer, wenn gleich umständlicher und kostspieliger, durch Aufgraben, an mehreren Orten untersucht werden, um Ursache, Umfang und Ausdehnung der Nässe zu ermitteln, und die innere Beschaffenheit des Erdreichs möglichst genau kennen zu lernen.

Findet sich, daſs die Nässe nicht von bestimmten Wasseradern herrührt, welche in bleibendem Zusammenhange stehen, so ist gewöhnlich die bloſse Ableitung des Wassers nicht hinreichend und ohne Erfolg, und es müssen dann Befestigungsmittel angewendet werden. Wenn sich dagegen bestimmte Quellenzüge zeigen, so ist nur die Ableitung derselben nöthig, und es sind weitere Befestigungsmittel gewöhnlich entbehrlich.

Die Überzeugung, daſs die Ableitung des Wassers ihren Zweck erreicht habe, erhält man dadurch, daſs die in der Nähe befindlichen, höher als der Horizont der Hauptquellen liegenden Pfühle, Brunnen u. s. w. ihr Wasser verlieren.

4.

Von den einzelnen, oben im Allgemeinen gedachten und näher zu betrachtenden Sicherungsmitteln sind, mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Erdreichs und andere locale und ökonomische Verhältnisse:

1) Die Abflachungen, Gegenschüttungen und Bepflanzungen;

2) Die Sicherung durch sogenannte Sickerwerke, nach den Umständen gewöhnlich in beiden obigen Fällen anwendbar.

3) Die Entwässerung durch Bohrlöcher und

4) Die Entwässerung durch bedeckte Abzugscanäle ist meistens nur im ersten Fall von Nutzen.

5) Die Befestigung durch Futtermauern und

6) Die Befestigung durch Steinpack- und Pfahlwerke ist meistens nur im zweiten Falle nöthig.

Das Terrassiren und die Faschinenpackung berühre ich nicht näher, weil ich eigene Beobachtungen darüber zu machen keine Gelegenheit hatte und also von ihrem Nutzen nicht nähere Überzeugung habe; womit ich jedoch die Anwendbarkeit derselben nicht bestritten haben will.

5.

Das einfache Mittel des Abflachens, Gegenschüttens und Bepflanzens, welches häufig, auch mit den übrigen zugleich, mit Nutzen angewendet werden kann, ist zwar wegen der geringen Gefahr und Kosten sehr vortheilhaft, reicht jedoch selten für sich allein zur sicheren und gründlichen Correction hin.

Es kommt dabei nur darauf an, den Abhängen durch Abtragen oder Anschütten (Taf. XVIII. Fig. 16. u. 17.), je nach den Localverhältnissen, eine flachere Neigung zu geben, als sie von Natur schon hatten, um dadurch theils ihr Bestreben abzurutschen zu vermindern, theils aber dem Boden einen neuen künstlichen Druck entgegenzusetzen; wobei man dann noch durch Bepflanzung der ganzen Böschung mit Dornbüschen oder solchem Strauchwerk, welches im nassen Boden gut fortkommt und feste Wurzeln schlägt, die Consistenz des Erdreichs zu vermehren, und so den Abhang zu befestigen sucht.

6.

Die sogenannten Sickerwerke, welche zur Entwässerung und Befestigung zugleich oft mit Nutzen angewendet werden, so lange der Erdschub nicht zu heftig ist, sind eine Art von Steinpackwerken, Fig. 19., welche längs der Abhänge an die Böschung so hoch hinauf gelegt werden, dafs der Horizont der höchsten Quellen dieselben nicht übersteigt, um nachtheiligen Ausspülungen vorzubeugen.

Sie werden mit einer, dem natürlichen Abdachungswinkel des Bodens genügenden Böschung, 5 bis 6 Fufs dick, auf einem breiten Funda-

mente, in gutem Verbande, von großen Steinen in Moos so ausgeführt, daß zwar kleine Zwischenräume bleiben, welche der Nässe hinreichenden Abfluß gestatten, daß jedoch die größern und kleinern Steine nebst den Fugen gehörig wechseln, und das äußere Parament eine glatte Fläche bildet, welche man durch gesprengte Steine erlangt. Um das Unterwaschen des Fundaments zu verhindern, macht man unter demselben einen wasserdichten, 2 Fuß dicken Thonschlag, und um den Widerstand gegen den Erddruck zu vermehren, läßt man vor dem Fundamente eine Reihe Spitzpfähle, 8 bis 12 Fuß tief, 6 Fuß weit von einander, bis zu den Köpfen einrammen, dieselben durch einen Holm verbinden und einige Fuß hoch, 3 Zoll starke Bohlen dahinterschieben; zugleich aber, ehe das Steinpackwerk gemacht wird, um die Nässe mehr anzuziehen, eine 2 Fuß dicke Kieslage auf die Erdböschung legen. Dadurch wird das im Quellgeriesel hervordringende Wasser nach dem Sickerwerk hingezogen, dessen Zwischenräume das Wasser frei ausfließen lassen; dem Schieben und Auswaschen aber wird möglichst vorgebeugt. Um die durchsickernde Nässe weiterhin unschädlich zu machen, muß man längs des Fußes des Abhanges eine Rinne ausheben, dieselbe mit dem nöthigen Gefälle pflastern, und die Nässe an passenden Orten des Terrains ableiten lassen.

7.

Das Entwässern durch Bohren, ein einfaches, und wo die Hauptquellen erfaßt werden können, sehr vortheilhaftes, noch nicht sehr lange bekanntes Mittel, beruht besonders auf den Gebrauch des auch bei Untersuchung des Grundes zum Bauen üblichen Erdbohrers, und ist ausführlich beschrieben in der Abhandlung von Johnston über Austrocknung der Sümpfe, eine der wenigen Schriften, welche die Lehre der Entwässerung speciell abhandeln, und von welcher 1799 eine Übersetzung aus dem Englischen ins Deutsche durch den Grafen v. Podewils erschienen ist.

Das Bohren, um Abhänge zu entwässern, Fig. 18., geschiehet in den durch vorhergegangene Untersuchungen bestimmten Richtungen der Hauptquellenzüge, in verschiedenen Höhen, etwa 3 bis 4 Ruthen weit von einander, sowohl von oben, perpendiculair, mit gewöhnlichen Erdbohrern, als von der Seite, horizontal, mit besondern Vorrichtungen zum Horizontalbohren, und zwar nachdem zwischen den Bohr-Stellen, kleine Verbindungsgräben ausgehoben oder Rinnen gelegt sind, die sich in einem am Fuße des Abhanges verfertigten Abzugsgraben vereinigen, durch

welchen die gesammelte Nässe an schicklichen Stellen des Terrains abgeführt werden kann.

Von den Bohrlöchern müssen wenigstens einige in verschiedenen Horizontalen diejenigen Hauptquell-Adern erfassen, von denen die Nebenwasserzüge gespeiset werden; weshalb sie alle möglichst bis auf den tiefsten Quellenhorizont fortgesetzt werden müssen, wenn man gleich kein sicheres Resultat vorher sehen kann. Wo man die richtigen Puncte getroffen hat, wird das Wasser, um sich ins Gleichgewicht zu setzen, durch den hydrostatischen Druck in den perpendicularen Bohrlöchern so hoch aufsteigen, als die Quellenzüge überhaupt sich erstrecken, und aus den tiefer liegenden ausströmen, was auch bei den horizontalen Bohrlöchern natürlich ebenfalls geschehen wird, so daſs das Wasser in günstigen Fällen völlig abgezapft wird.

Die Bohrlöcher müssen möglichst groſs sein und mit Strohseilen ausgestopft werden, wodurch das Wasser bewogen wird, leichter und höher zu steigen, und schneller auszuflieſsen; die Abzugsgräben, hinreichend fallend, werden mit Steinen in Moos gepflastert.

8.

Die bedeckten Abzugscanäle Fig. 20. und 21. sind ein kostbares und in der Ausführung schwieriges Entwässerungs-Mittel, welches aber nothwendig sein kann, wenn andere Mittel nicht zureichen oder wenn davon im Voraus kein Nutzen zu sehen ist.

Nachdem die Gruben zu den Canälen ausgehoben sind, wird in dem Horizonte in welchem man die Hauptquell-Adern fassen zu können glaubt, und so tief in die Böschung als möglich, nach der Länge und Richtung des zu entwässernden Abhanges, ein Haupt-Auffangecanal, wenigstens 2 Fuſs im Lichten weit, verfertigt. Von diesem perpendiculair ab werden 3 bis 4 Ruthen von einander Ableitungscanäle mit etwa 4 bis 6 Zoll Gefälle auf die Ruthe bis zur Böschung gezogen, an deren Fuſse die gesammelte Nässe in kleinen, mit dem nöthigen Gefälle ausgehobenen und gepflasterten Rinnen aufgefangen, und an gelegenen Orten des Terrains abgeleitet wird.

Die unterirdischen Canäle werden auf 1 Fuſs hohen, volldurchgehenden Fundamenten, entweder von gebrannten Ziegeln in Cement verfertigt, mit 2 Ziegel dicken, 1 Fuſs hohen Widerlagern und 1 Stein dicken, halbkreisförmigen Gewölben, in welchen, etwa 6 Zoll von einander, kleine

1 Zoll im Quadrat weite Öffnungen bleiben, um der Feuchtigkeit den Einfluſs zu gestatten; oder aber von Steinen in Moos, etwa 2 Fuſs hoch im Lichten, mit 1½ Fuſs starken Wänden und einer wagerechten oder schrägen Bedeckung von gespaltenen Steinplatten, so daſs das Wasser zwischen die Fugen der Decke durchsickern kann.

Um zu verhindern, daſs das Mauerwerk unterwaschen werde, und seine Bestimmung, die Nässe abzuziehen, zu befördern, und die Standfestigkeit zu vermehren, ist es rathsam, unter den Fundamenten einen wasserdichten, 1 Fuſs dicken Thonschlag, und vor dem Hauptcanale einen dergleichen von 1 Fuſs breit, 4 bis 5 Fuſs hoch zu legen, über und hinter demselben aber eine 2 Fuſs dicke und 4 bis 5 Fuſs hohe Kiesschüttung zu machen.

Um zu verhüten, daſs die Böschung ausgespült werde, ist es gut, unterhalb der Canalmündungen leichte Bekleidungen von gespaltenen Steinen in Moos legen zu lassen, nachdem die Baugruben zu den Canälen wieder zugeschüttet sind.

An Abhängen von bedeutender Höhe und mit verschiedenen Quellenlagern sind mehrere Stockwerke solcher Canalsysteme übereinander nöthig, Fig. 21., wobei dann immer die untere Lage zuerst ausgeführt wird, und nächstdem die obern so angeordnet werden, daſs die Abzugscanäle derselben abwechselnd zwischen die unteren treffen, Fig. 24.

9.

Die Befestigung durch Futtermauern, Fig. 22., kommt nur in den schwierigsten Fällen vor, und nur wenn die Mauern noch sicher fundamentirt werden können. Dieses Mittel wird man jedoch wegen des groſsen Kosten-Aufwandes und wegen der Gefahr bei der Ausführung so lange vermeiden, bis man von der Unwirksamkeit andrer Mittel völlig überzeugt ist.

Nachdem der Fuſs des zu sichernden Abhanges weggegraben worden, wird von Werksteinen oder Ziegeln eine Mauer von angemessener Dicke so hoch aufgeführt, daſs der dahinterliegende Boden nicht überstürzen kann. Die Mauer muſs dem heftigsten Drucke widerstehen können und erhält ⅙ der Höhe zur Böschung. Sie wird auf Pfahlrosten oder Senkbrunnen fundamentirt.

Um die auf das Mauerwerk schädlich wirkende Nässe hinter demselben von ihm abzuhalten, wird ein 2 bis 3 Fuſs dicker Thonschlag

auf die ganze Höhe verfertigt, die Mauer wird oben abgedacht und mit Platten bedeckt. Um der Feuchtigkeit nicht den Ausweg zu versperren und dadurch den Druck des Bodens noch zu vermehren, werden über dem Fundamente kleine Durchflufs-Öffnungen, etwa 6 Fufs von einander, angebracht, in welche Röhren von Zink oder gebranntem Thon gelegt werden, die am Fufse der Mauer ausmünden; von wo die sich sammelnde Nässe in besondere, mit dem nöthigen Gefälle verfertigten und gepflasterten Rinnen nach schicklichen Orten des Terrains abgeführt werden kann.

10.

Die Befestigung durch Steinpack- und Pfahlwerke Fig. 23. ist ebenfalls nur zu empfehlen, wenn andere Mittel nicht zureichen, auch Futtermauern, entweder wegen zu grofser Gefahr des Baues, oder wegen des übermäfsigen Kostenaufwandes, oder weil sie kein sicheres Fundament erhalten können, nicht ausführbar sind. Freilich sind die Kosten auch der Packwerke meistens sehr bedeutend.

Man lasse in die wenigstens $1\frac{1}{2}$füfsig abgedachte Böschung Spitzpfähle, von 16 bis 20 Fufs lang, reihenweise, etwa 4 bis 5 Fufs von einander entfernt, lothrecht bis an die Köpfe einrammen, der Länge nach beholmen, und quer über durch schräge Zangen verbinden; sodann das Erdreich, so weit in die Böschung hinauf als das Pfahlwerk geschlagen ist, 6 bis 8 Fufs tief ausschachten und die Felder zwischen demselben bis zur Höhe des Holms mit grofsen Steinen ausfüllen. Wenn auch mit der Zeit das der Luft ausgesetzte Holz verfault, so bildet doch das zusammgeprefste, gehörig nachgefüllte Steinwerk einen so festen Gegenhalt, dafs keine Gefahr des Abrutschens zu fürchten ist, um so weniger, da die Nässe, die hier den Boden nicht ausspülen kann, Auswege durch die Zwischenräume der Steine findet.

Bei allen diesen Arbeiten ist grofse Vorsicht nöthig, um Gefahren zu vermeiden, das vorhandene Übel nicht zu vergröfsern, die Arbeiter in Sicherheit zu bringen und den Bau vor der Vernichtung zu bewahren, ehe er vollendet ist.

Zu den Vorsichtsmaafsregeln gehört, nächst beständiger und aufmerksamer Beobachtung der sich im Terrain etwa zeigenden Abbröckelungen, Auswaschungen, Risse und Wasser-Adern, welche gewöhnlich Erdstürze anzeigen, dafs die Bau-Plätze sorgfältig abgesteift und die Arbeiten nur stückweise, in Strecken von etwa 3 bis 4 Ruthen lang, ausgeführt werden.

29.

Beschreibung einiger Einrichtungen an einem neuern holländischen Schaufelwerke.

(Vom Herrn Bau-Inspector *von Lassaulx* zu Coblenz.)

Beim Fassen einiger heifsen Quellen in dem Bette der Lahn zu Ems hat man sich zum Wasser-Ausschöpfen eines in Holland angekauften Schaufelwerks bedient, dessen ungemeiner Effect dem Verfasser mit dem Zusatze gerühmt wurde, dafs diese von 4 Pferden in Bewegung gesetzte Maschine, ununterbrochen während dreier Wochen gebraucht, nicht der geringsten Reparatur bedurft habe. Da dieser letztere Umstand mit den bekannten Erfahrungen gar sehr in Widerspruch stand, so begab er sich an Ort und Stelle, um die Maschine genauer kennen zu lernen. Leider war die Arbeit selbst für dieses Jahr bereits zu Ende gebracht und die Maschine auseinander genommen, doch stand noch der Pferdegöpel, auch waren die einzelnen Theile des Schaufelwerks noch alle vorhanden, und besonders zwei Eigenheiten an diesen bemerkbar.

Der Wasserkasten war 13 Zoll im Lichten weit und 10 Zoll hoch, die Schaufeln dagegen waren nur 7 Zoll hoch und 12 Zoll breit, mithin befand sich über den Schaufeln ein Zwischenraum von beinahe 3 Zoll; dennoch hatte nach den einstimmigen Aussagen des Aufsehers und der Arbeiter, selbst auf 12 Fufs Förderungshöhe und in einer sehr steilen Stellung der Röhre von beinahe 45 Grad, die Röhre fortwährend voll ausgegossen.

Dann befand sich in jeder der beiden untern Ecken des Wasserkastens *A* (Taf. XVIII. Fig. 13.) eine mit Holzschrauben befestigte eiserne Schiene *B* von $1\frac{1}{2}$ Zoll breit und 8 bis 9 Linien dick, auf welcher die etwas ausgeschnittenen und mit einem runden Nagelkopfe *C*, von ungefähr 1 Zoll im Durchmesser und 3 bis 4 Linien dick, bewaffneten untern Ecken *D* der Schaufeln liefen, weswegen solche also weder den Boden noch die Seitenwände des Kastens berühren konnten, mithin die Reibung ganz ungemein vermindert wurde. An manchen Schaufeln waren jedoch diese Nägel aus dem Holze gerissen, und die Köpfe sehr ungleich abgenutzt; es möchte daher dauerhafter sein, wenn die ausgeschnittenen Ecken der Schaufeln mit verkröpften Schienen *E* (Fig. 14. u. 15.) bewaffnet würden, welche auf eine starke Blechplatte *F* befestigt und an die sich gegen das Wasser bewegende Seite der Schaufeln festgenagelt oder auf-

geschraubt würden. Vielleicht würde noch besser die ganze Armirung von Gußeisen gemacht. Hierdurch würde nicht allein das Ausreißen der Nagelspitzen vermieden werden, sondern dergleichen Eckschienen würden sich auch wegen ihrer größern Oberfläche zugleich weniger schnell abnutzen als die Nagelköpfe, dabei aber noch der bedeutendere Vortheil erlangt werden, daß nun auch die Ecken *D* (Fig. 13.) der Schaufeln, welche an der beschriebenen Maschine unbedeckt und darum ganz verschwunden waren, sich nun ebenfalls durch Eisen geschützt befänden.

Die Entfernung der Schaufeln von Mitte zu Mitte betrug $9\frac{1}{2}$ Zoll, die Kette war wie gewöhnlich doppelt, die Bolzen 4 bis $4\frac{1}{2}$ Linien dick, die ganze Einrichtung übrigens ziemlich genau eben so wie sie in der Wasserbaukunst der Herren Eytelwein und Gilly Taf. 16. und bei Manger Taf. 5. abgebildet ist; nur wurde die Maschine durch einen Pferdegöpel in Bewegung gesetzt, welchen zwar 10 Menschen ohne sonderliche Anstrengung bewegen konnten, statt deren man jedoch 4 Pferde anwandte, die ohne Anstrengung in stetem Traben blieben. Der Göpel selbst hatte ungefähr die Einrichtung, welche in des Joh. van Zyl, Moelen-Boeck, Amsterdam 1734, Taf. 55., und bei Perronet Taf. 43. vorkommt. Die Haken der Zugscheibe waren um 14 Fuſs von der Axe der stehenden Welle entfernt, das Kammrad hatte 192 Zähne, der Trilling auf der unter der Bahn durchgehenden eisernen Welle der Laterne 24 Stäbe, die Laterne selbst bestand aus 8 eisernen, $\frac{3}{4}$ Zoll dicken, viereckigen Stangen; die Geschwindigkeit der Schaufeln betrug also beinahe 4 Fuſs in der Secunde. Alles Eisenwerk war nirgends mit Schrauben, sondern überall mit vorgesteckten Schiessen verbunden und von ganz gewöhnlicher Arbeit.

Man muſs sich daher um so mehr wundern, daſs trotz der geschwinden Bewegung der Kette durch die fortwährend im Trott laufenden Pferde nichts zerbrochen wurde. Dieser Umstand möchte allein jener eisernen Laufschiene in der Röhre und dem weiten Abstande der Schaufeln von der obern Wand der Röhre zuzuschreiben sein, wodurch jedes Anstreifen und Hängenbleiben der Schaufeln an den Wänden der Röhre vermieden ward.

Die Ausführung aller hölzernen Verbandstücke war völlig so nett und sorgfältig, wie eine gute Tischler-Arbeit; auch die Verbindungen waren höchst zweckmäſsig, besonders in Rücksicht des leichten Auf- und Abschlagens, so wie des genauen Stellens aller einzelnen Theile. Vielleicht kann später von der ganzen Maschine eine detaillirte Abbildung und Beschreibung nachgeliefert werden.

30.
Einige Nachrichten von Büchern über die gemeinnützige Baukunst.

Der Herausgeber dieses Journals geht mit Widerstreben an einen Artikel, welcher an die Kritik streift. Es ist ihm fast unmöglich, sich von seiner Abneigung gegen Alles was einer Recension auch nur ähnlich sieht, los zu machen, der Überzeugung wegen, dafs eines Theils Niemand das *Recht* habe, sich selbst zum Richter über das geistige Thun eines Andern aufzuwerfen, eben so wenig und noch weniger wie über sein bürgerliches Thun, am wenigsten einen bestimmten Tadel auszusprechen, der nichts Anderes als mehr oder weniger eine Verkürzung kostbaren fremden Eigenthums ist: andern Theils, dafs die Kritik moralisch bei weitem mehr schade, als sie allenfalls intellectuel nützen mag. Er hat sich über diese seine Ansicht schon bei einer ähnlichen Gelegenheit, in dem mathematischen Journale welches er herausgiebt, ausgesprochen (Band 2. S. 399.) und vermag nicht, dieselbe zu ändern.

Da es nun aber einmal allgemein Sitte ist, dafs Zeitschriften auch über die Literatur ihres Gegenstandes sprechen müssen, welcher Sitte er dann auch in dem gegenwärtigen Journale sich zu unterwerfen gezwungen war, so darf er freilich der übernommenen Verpflichtung sich nicht entziehen. Er wird aber so viel möglich das was dabei wirklichen Nutzen ohne Nachtheil haben kann, nemlich das Bekanntmachen von nützlichen Dingen, davon abzusondern suchen und sich auf *diesen* Theil der Aufgabe beschränken. Er wird möglichst blofse Nachrichten geben und die Kritik, besonders da wo die Wahrheits-Pflicht nicht unbedingtes Lob gestattet, so viel möglich vermeiden. Er wird nie einen bestimmten Tadel aussprechen, noch demselben den Zutritt zu diesen Blättern erlauben, sondern das Nicht-Einverständnifs, wo es nicht verschwiegen werden darf, immer nur als unmafsgebliche Meinung äufsern. Jedoch möge auch nicht etwa wiederum das Schweigen über Gegenstände, die sich eignen hier erwähnt zu werden, als ein Nicht-Einverständnifs, oder als ein geringerer Grad der Schätzung des Verdienstlichen betrachtet werden. Es wird und kann immer nur jedesmal von Demjenigen gesprochen werden, was sich gerade darbietet.

Aus diesem Gesichtspuncte wolle man die folgenden Nachrichten betrachten, die in der Regel am Schlusse der Bände werden fortgesetzt werden, ohne bei besonderen Anläfsen Fortsetzungen auch in den zwischen liegenden Heften auszuschliefsen.

Allen welche, für die gemeinnützige Baukunst und ihre Literatur sich interessirend, die Güte haben wollen, dem Herausgeber bei dem gegenwärtigen, ihm individuell so beschwerlichen Artikel mit Beiträgen, *in dem oben bezeichneten Sinne geschrieben*, zu Hülfe zu kommen, wird er sich ganz besonders verpflichtet fühlen, und er bittet sie darum angelegentlichst.

1. *J. C. Gernrath* Abhandlung der Bau-Wissenschaft, 2 Bände in 4to, mit 1 Band Kupfer in Querfolio, Brünn 1825, bei J. G. Gastl. 1ster Band 586 Seiten, 2ter Band 584 Seiten, und 100 Blätter Kupfer.

In diesem Werke wird fast die gesammte gemeinnützige Baukunst, nemlich Land- Wasser- und Chaussée-Bau abgehandelt. Der erste Band beschäftigt sich mit der Land- und Chaussée-Baukunst, der zweite mit dem Wasserbau, dem Brückenund zum Theil dem Maschinen-Bau. Das Buch ist voll guten und practischen Unterrichts und verräth den erfahrnen und geübten Baumeister, wenn auch nicht überall das Neuere und das, was anderwärts als das Bessere anerkannt wird, darin möchte angetroffen werden. Verschiedene Artikel zeichnen sich besonders aus, z. B. im Landbau die Lehre von den Gewölben, die auch bekanntlich im Östreichischen vorzüglich gut

gebaut werden, so wie Vieles im Chaussée- und Wasserbau. Merkwürdig ist es, dafs nur steinerne Treppen in den Häusern zu bauen gelehrt wird, und von hölzernen Treppen kaum die Rede ist. Dem Herausgeber wurde gegenwärtiges Buch erst nachdem er den Aufsatz No. 18. im 3ten Hefte dieses Bandes geschrieben hatte bekannt, und es war ihm nicht wenig erfreulich, hier eine auffallende Bestätigung seiner in jenem Aufsatze geäufserten Meinung zu finden. Im Chaussée-Bau findet man besonders die Bauart der Strafsen im Östreichischen; so wie es überhaupt natürlich ist, dafs ein Werk dieser Art zunächst auf die landesübliche Bauart Rücksicht nimmt. Im Wasserbau verhält es sich ähnlich; jedoch folgt der Artikel vom Faschinenbau, und einige andere, fast ganz der vortrefflichen Eytelweinschen Schule. Auch im Brücken- und Schleusen-Bau findet man vieles Gute. Zu Demjenigen, was man vielleicht vermissen dürfte, gehören z. B. die mancherlei Verbesserungen im Feuerbaue und der verschiedenen Heitzungs-Methoden. Die Luftheitzung wird nur kurz berührt, die Vorzüge der engen Schornstein-Röhren kommen nicht vor; auch nicht ausführlich der verbesserte Bau der Abtritte. Im Chausséebau findet sich die Kunst die Strafsen-Linien auszumitteln und zu wählen, von welcher, obgleich sie der wichtigste Theil des ganzen Strafsen-Baues ist, in den meisten Schriften über Chausséebau wenig angetroffen wird, nur kurz berührt. Auch den Bau der Eisenbahnen, der allmälig mehr die verdiente Aufmerksamkeit zu finden scheint, erinnere ich mich nicht beim Durchlesen abgehandelt gefunden zu haben. Die Regeln des Wasser-Baues weichen zum Theil von denen die anderwärts befolgt werden ab, auch die des Baues der Brücken, besonders der hölzernen. Der Schleusenbau ist nur kurz abgehandelt. Überhaupt ist der Gegenstand des Buches wohl viel zu grofs und ausgedehnt, als dafs es möglich gewesen wäre, ihn auch nur einigermafsen ausführlich auf 150 mit grofser Schrift gedruckten Bogen abzuhandeln. Dem in seiner Kunst schon bewanderten Architecten wird indefs diese recht practische Schrift von Nutzen sein.

2. Programmes, ou résumés des leçons d'un cours de construction, par *M. J. Sganzin*. 3. *édit.* A Paris chez Courcier. 4. 260 S.

Obgleich dieses Buch schon älter ist, so dürfte es doch gut sein, seiner zu gedenken, denn es zeichnet sich auf eine eigenthümliche Weise aus, und ist in Deutschland wenig bekannt. Es handelt von den vorzüglichsten Bau-Materialien und dem Mauerwerk, von Brücken, Chausséen, Schleusen, Canälen und Häfen. Es ist kein Lehrbegriff, was es auch, seinem geringen Umfange nach, nicht sein kann, sondern nur eine Übersicht des bezeichneten Theils der gemeinnützigen Architectur. Seine nächste Bestimmung ist, den Eleven der berühmten polytechnischen Schule zu Paris die wesentlichsten Theile des ihnen früher in dieser Schule vorgetragenen Cursus der Bau-Wissenschaft in Erinnerung zu bringen. Einen ähnlichen Dienst kann es aber auch jedem andern Architecten leisten; denn es ist in gedrängter Kürze ein System guter und bewährter Regeln und Unterweisungen. Sein eigenthümlicher Vorzug ist der darin herrschende innere wissenschaftliche Geist, der, zumal bei objectiven und practischen Kentnissen, nur erst dann sich zu zeigen und die ihm gebührende Herrschaft zu erlangen pflegt, wenn der Gegenstand mehr durchdacht und zu mehrerer Vollendung gediehen, nicht mehr eine blofse Sammlung von Überlieferungen ist, wie sie öfters nur der Zufall zusammenführt. Es wäre zu wünschen, dafs dem deutschen Publicum von diesem nicht voluminösen Buche eine Übersetzung geliefert würde, die, so viel mir bekannt, noch nicht vohanden ist.

3. *a*) *F. A. v. Gerstner:* Über die Vortheile der Anlage einer Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau. Wien 1824. 8. 126 S.

b) *Derselbe*, über die Vortheile der Unternehmung einer Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau. Wien, Februar 1829. 4. 48 S. 3 Beil.

Die erste dieser beiden Schriften giebt von den verschiedenen Projecten der Strafsen-Verbindung der Moldau und Donau, die zweite von Ausführung derselben, so weit sie bis jetzt erfolgt ist, Nachricht. Schon im Jahre 1375, unter Kaiser Carl IV., ist

diese Strafsen-Verbindung beabsichtigt worden. Mehrere Projecte sind einander gefolgt. Auch der vielgenannte Wallenstein hat die Idee derselben gehabt. Unter Joseph I. und unter Maria Theresia sind abermals Projecte gemacht, z. B. von Vogemonte, Sterndahl etc.

In neueren Zeiten sind wieder andere zum Vorschein gekommen, z. B. von Walcher, Lemaire, Rosenauer u. s. w. Alle diese Projecte haben sich auf eine Wasserstrafse bezogen, die aber grofse Schwierigkeiten hat, weil die Wasserscheide zwischen der Moldau und Donau etwa 1000 Fufs hoch über dem Einfall des Canals in die Moldau, und 1500 Fufs hoch über der Einmündung in die Donau liegt, und also an 300 Schleusen nöthig sein würden.

Die Strafsen-Verbindung der beiden Flüsse scheint beim ersten Anblick selbst für den Handel im Grofsen wichtig, weil die Moldau in die Elbe fliefst und also dadurch die Nordsee mit dem schwarzen Meere verbunden werden würde. Allerdings würde auch der Transport der Waaren auf den Flüssen weniger Gefahr haben, als auf der See, schon wegen der Raubstaaten in mittelländischen Meere, auch vielleicht weniger Zeit erfordern und besonders zur Zeit der See-Kriege nützlich sein; allein die Verbindung ist zu kurz, um, wenigstens im Friedens-Zustande, einen bedeutenden Einflufs auf den Handel zu haben. Die Fracht zu Lande kostet von der Donau bis zur Moldau nur 30 bis 40 Kreuzer der Centner. Also, selbst wenn diese Kosten durch die neue Strafse ganz erspart werden könnten, was nicht der Fall ist, würde das Ersparnifs nicht bedeutend genug sein, um dem Handelszuge im Grofsen eine andere Richtung zu geben.

Für den innern Verkehr dagegen ist die Verbindung der Donau und Moldau wichtig. Wie die Abhandlungen des Hrn. v. Gerstner darthun, kann man darauf rechnen, dafs jährlich 3 bis 400,000 Centner Salz auf der neuen Strafse aus dem Salzburgischen nach Böhmen werden gefahren werden, welches kein Salz hervorbringt, und wenigstens 100,000 Centner andere Waaren; auch dafs eine Menge Holz aus den Böhmischen Gebirgen auf der neuen Strafse nach der Donau und von da nach Wien gehen werde, desgleichen, dafs ein Theil des Waaren-Transports zwischen Wien und Prag, der jetzt zu Lande geschieht, künftig seinen Weg auf der Donau und über die neue Strafse nehmen werde.

Nachdem man vielfältig berechnet hat, dafs ein Canal mit Schleusen sich hier nicht verzinsen würde, weil derselbe z. B. mehr Schwierigkeiten haben würde, als der Canal du midi in Frankreich, zwischen dem mittelländischen Meere und dem Ocean, der noch nicht 5 Proc. Interessen abwirft, so ist man in den neusten Zeiten darauf gekommen, statt des Canals eine Eisenbahn zu machen. Dergleichen Bahnen, oder doch ähnliche von Holz, kommen in England schon seit beinahe 150 Jahren vor. Auf einer eisernen Bahn zieht ein Pferd, wenn sie horizontal liegt, an 150 Centner. Das Project der Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau rührt von dem Verfasser und dessen Vater her, und dem Herrn Verfasser selbst ist im Jahre 1824 ein Privilegium zur Ausführung der Bahn auf Actien mit mehreren Vergünstigungen ertheilt worden, z. B. dafs die Unternehmer selbst die Fracht bestimmen und den Transport mit eigenen Wagen besorgen dürfen, dafs die Strafse für immer von der Wege-Mauth befreit bleiben soll, u. s. w. Bei dem Project sind die Baukosten zu der Eisenbahn, in der Richtung von Linz nach Budweis, etwa $16\frac{1}{2}$ östreichische Meilen lang, auf 1 Million Gulden, und der reine Gewinn ist auf 10 Proc. berechnet worden. Ungefähr die Hälfte der Bahn, auf der böhmischen Seite, ist bis Anfangs dieses Jahres mit Einem Paar Spuren auf einem $8\frac{1}{2}$ Fufs breiten Plano wirklich ausgeführt, und hat, wegen der gestiegenen Preise und veränderten Verhältnisse, 944,000 Gulden gekostet. Für die zweite Hälfte, die leichter zu bauen ist, werden in der zweiten Schrift noch etwa 650,000 Gulden berechnet, aber es wird zugleich nachgewiesen, dafs ungeachtet der vermehrten Kosten, ebenfalls wegen veränderter Verhältnisse, der reine Gewinn dennoch 10 Proc. des Anlage-Capitals betragen werde. Die Bahn hat und bekommt 8 bis 15 Linien Gefälle auf die Ruthe, auch gedenkt man sich vielleicht der Dampfwagen zum Transport zu bedienen, wie in England schon häufig geschieht.

Diese Eisenbahn, als die erste in Deutschland von diesem Umfange, ist unstreitig ein wichtiges und der gröfsten Aufmerksamkeit werthes Unternehmen. Bei der grofsen Sachkenntnifs und dem eindringenden und umfassenden Urtheile des Unternehmers, wie es sich in den vorliegenden Schriften kund giebt, ist kaum zu zweifeln, dafs die Unternehmung wirklich den beabsichtigten Erfolg haben werde, wenn sie nur erst vollends ausgeführt sein wird. Es wird dadurch ein gutes practisches Beispiel zu derjenigen Verbesserung des Strafsenbaues gegeben werden, von welchem auch in Deutschland unstreitig grofse Erfolge zu erwarten sind, und die gute Wirkung, auf mehr als eine Weise, wird ohne Zweifel nicht ausbleiben. Der Strafsen-Bau ist überhaupt unstreitig noch gleichsam in der Kindheit. Canäle haben in bergigen Gegenden meistens so grofse Schwierigkeiten, dafs sie sich nicht verzinsen. Die Chausséen, so lange die Kunst sie zu bauen nicht mit verhältnifsmäfsiger Sorgfalt auf die Hauptsache, den Zug der Strafsen und die Verminderung des Gefälles, nach einigermafsen wissenschaftlichen Regeln Rücksicht nimmt, leisten aufserhalb der Ebene nicht viel mehr, als dafs man auf dem Wege nicht stecken bleibt, weit entfernt noch davon, dem Transport der Waaren und dem Handel diejenigen Vortheile zu gewähren, die von ihnen zu erwarten sind. Die Eisenbahnen sind nicht allein eine wesentliche Vervollkommnung der Strafsen für den Waaren-Transport, sondern da man bei ihnen mehr gezwungen ist auf die vorhin benannten Hauptsachen zu sehen, so wird die nähere Bekanntschaft mit dieser Art Strafsen, wenn sie auch selbst noch nicht in Masse ausgeführt werden sollten, schon vortheilhaft auf den Chausséebau zurückwirken und dazu beitragen, die Kunst diese zu bauen in ihren wesentlichsten Theilen etwas weiter zu bringen.

In den vorliegenden Schriften sieht man mit Vergnügen, dafs bei dem Entwurfe der Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau die richtige, auch ganz eben so für Chaussséen geltende Hauptregel befolgt worden ist, die Strafse in diejenigen Flufs-Thäler zu legen, die die Wasserscheide auf dem niedrigsten Puncte erreichen, ohne etwa hier, wie zuweilen unnützerweise geschieht, mit künstlichen Schlangenlinien die Berge zu erklettern, zum Theil wohl gar absichtlich, um kühne und künstliche Werke aufzustellen, die dann eine sehr übel gespendete Bewunderung erregen. So viel sich aus den von keinen Zeichnungen und Carten begleiteten und selbst weniger auf das Technische, als vielmehr auf das Finanzielle sich beziehenden Beschreibungen ersehen läfst, ist man bei dem Entwurfe dieser Strafse mit grofser Einsicht und practischer Sachkenntnifs verfahren, und der Entwurf scheint auch den Chaussée-Baumeistern als Muster aufgestellt werden zu können. Diese Schriften sind also schon deshalb sehr lesenswerth. Aufserdem aber enthalten sie eine Menge trefflicher Notizen und Nachrichten von Canälen und Eisenstrafsen im In- und Auslande, besonders in England und Frankreich, und sind daher für den Strafsen-Baumeister wesentlich wichtig.

Wie der ausgeführte Theil der Eisenbahn construirt worden, ist nicht deutlich aus der zweiten Schrift zu ersehen. Fast scheint es, dafs man gar nicht eiserne, sondern nur hölzerne Bahnen gemacht habe. Vielleicht auch sind auf hölzerne, der Quere nach liegende Unterlagen, andere Hölzer der Länge nach gestreckt und auf dieselben dünne geschmiedete eiserne Schienen befestigt worden, auf welchen die Räder laufen. Der Bau des Planums mufs grofse Schwierigkeiten gehabt haben. Es ist zum Theil mit Mauern eingefafst und sehr erhöht und an andern Stellen wieder tief ausgegraben worden, um das richtige Gefälle herauszubringen. Der Herausgeber dieses Journal wird sich bemühen, nähere und ausführlichere, durch Zeichnungen erläuterte Beschreibungen dieses interessanten Bauwerks zu erlangen und dieselben dann in diesem Journale mittheilen.

Dem Bauwerke selbst ist unstreitig der beste Fortgang und die baldigste Vollendung zu wünschen.

4. Von dem classischen Art de bâtir des Herrn *Rondelet* ist eine Übersetzung und Bearbeitung für Deutschland von dem Herrn Dr. Dietlein, Professor an der Königl. Bau-Academie zu Berlin zu erwarten, welche für das umfassendere Studium der Baukunst von grofsem Nutzen sein wird.



An die Herren Subscribenten.

Vor dem vorhergehenden zweiten Hefte des ersten Bandes dieses Journals, am 1. März d. J., beehrte ich mich den Herren Subscribenten anzuzeigen, daſs ich von den bedingungsmäſsig vor dem Erscheinen des dritten Heftes dieses Bandes anzumeldenden Subscriptionen auf den zweiten Band, in der Absicht den Herren Subscribenten auf alle Weise Mühe und Kosten zu ersparen, keine besondere Anzeigen verlange, sondern „daſs ich von allen denjenigen Herren Subscribenten auf den ersten „Band, die nicht etwa vor dem 1. Juni d. J. den zweiten Band ausdrücklich abbe„stellen, und zwar bei mir unmittelbar, und so, daſs ich Ihre Zuschrift vor dem 1. Juny „d. J. empfange, Ihr bloſses Stillschweigen als Subscription auf den zweiten Band „annehmen würde, der Ihnen dann regelmäſsig, Heftweise werde zugesandt werden."

Da nun die Theilnahme, welche das Journal im Publico gefunden hat, sich fortdauernd bewährt, so daſs das Journal mit vermehrter Aufmunterung fortbestehen kann und wird, so beehre ich mich hierdurch ganz ergebenst anzuzeigen, daſs, nachdem das vierte Heft des ersten Bandes, der Anzeige vom 1. März d. J. gemäſs, zum 1. September d. J. erschienen sein wird, das erste Heft des zweiten Bandes etwa drei Monat später nachfolgen und so mit der Ausgabe der fernern Hefte möglichst regelmäſsig fortgefahren werden soll. Ich habe die besten Aussichten auch auf immer regere Theilnahme erfahrener und unterrichteter Baumeister an diesem Unternehmen, und kann also mit Vergnügen die Versicherung geben, daſs alles Mögliche geschehen wird, um dasselbe immer mehr zu vervollkommnen und immer nützlicher zu machen.

Da nun, den ursprünglichen Bedingungen gemäſs, der Subscriptions-Betrag für das Journal jedesmal vor dem Erscheinen der neuen Hefte zahlbar ist, so ersuche ich die Herren Subscribenten, welche den zweiten Band erhalten werden, den Subscriptions-Betrag dafür vor dem 1. September d. J., entweder für den ganzen Band mit Fünf Thaler Preuſs. Courant für jedes Exemplar, oder für die einzelnen Hefte, direct an mich gelangen zu lassen. Die Herren Sammler von Subscriptionen, welche sich so besonders gütig für das Unternehmen interessirt und bemühet haben, bitte ich, Ihre Güte auch ferner Statt finden zu lassen und den Betrag für die von Ihnen gesammelten Subscriptionen wiederum, wie sie es bei dem ersten Bande gethan, auch für den zweiten einziehen und annehmen und, zur Verminderung der Mühe und Kosten der Übermachung, zusammen an mich gütigst übersenden zu wollen.

Wiederholtem Verlangen nachgebend, zeige ich zugleich an, daſs die Subscription auf den zweiten Band des Journals noch bis zum 1. October d. J. offen blei-

ben, alsdann aber unbedingt geschlossen werden wird. Auch werden diejenigen Herren, welche auf den zweiten Band subscribiren, der Anzeige vom 1. März d. J. gemäfs, auch noch den ersten Band, wenn sie ihn verlangen, für den Subscriptions-Preis erhalten können. Dabei ersuche ich Diejenigen, welche nach dem 1. Juny und bis zum 1. October d. J. noch beitreten wollen, bei der Anzeige Ihrer Subscriptionen auf den zweiten Band, welche ich an mich zu richten bitte, den Subscriptions-Betrag bedingungsmäfsig, entweder für den ganzen Band, oder wenigstens für das erste Heft des zweiten Bandes, und wenn sie den ersten Band verlangen, den Subscriptions-Preis für diesen ganzen Band gefälligst sogleich beizufügen, worauf Ihnen sodann die bis dahin erschienenen Hefte unverzüglich, und die ferneren Hefte des zweiten Bandes, so wie sie erscheinen, werden zugesendet werden.

Noch bitte ich die Herren Subscribenten ganz ergebenst, der umstehend beigefügten Anzeige eines practischen und populairen Handbuchs der Landbaukunst Ihre geneigte Aufmersamkeit zu Theil werden zu lassen, und die Anzeige weiter, in dem Kreise Ihrer Bekanntschaft, gefälligst zur Berücksichtigung empfehlen zu wollen.

Berlin, den 1. Juny 1829.

Crelle.

Anzeige
eines
practischen und populairen
Handbuchs der Landbaukunst.

Die Bedürfnisse, welche durch das Bauen befriedigt werden, gehören unstreitig zu den allgemeinsten und nothwendigsten, und zugleich zu den kostbarsten. Das Bauen hält, von dem einfachsten geselligen Zustande an, in Ausdehnung und Mannichfaltigkeit, mit der Cultur gleichen Schritt, und ist ein Zeichen und Befriedigungsmittel des Behagens und der Wohlfahrt. Jedermann bedarf einer Wohnung; der Landmann bedarf mancherlei Gebäude für Vieh und Vorräthe, der Fabricant Werkstätten, der Staat Gebäude für seine Einrichtungen, der Handel und Verkehr Chausséen und Canäle; die Ströme und Flüsse macht das Bauen schiffbar und nutzbarer. Es bildet den Schiffen Häfen und verwandelt unfruchtbare und ungesunde Gegenden in fruchtbare; es bereitet Bequemlichkeit und Gemächlichkeit; es ist nöthig für den Unterricht, für die Wissenschaften und Künste; es dient dem Luxus; und die Monumente der Baukunst zeugen noch in den entferntesten Zeiten von der Gröfse und der geschichtlichen Bedeutung der Völker. Das Bauwesen greift also auf unendlich mannichfache Weise in alle Verhältnisse ein. Auch verursacht es eine der bedeutendsten Ausgaben. Der Landwirth weifs, welchen namhaften Theil seines Erwerbes die Kosten des Bauens und der Erhaltung seiner Wohn- und Wirthschafts-Gebäude hinwegnehmen. Der Städte-Bewohner weifs, dafs ihn seine Wohnung, mag er sie miethen oder ein eigenes Haus besitzen, vielleicht den fünften oder vierten Theil seiner gesammten Ausgaben kostet. Die Kosten der allgemeinen und öffentlichen Anlagen von Strafsen, Canälen und andern Bauwerken mufs Jeder an seinem Theil, auf indirectem Wege ebenfalls tragen, und es ist vielleicht nicht zu viel, wenn man annimmt, dafs für Jeden ohne Ausnahme, das was das Bauen kostet, den vierten oder dritten Theil seiner gesammten Ausgaben für Lebens-Unterhalt und Luxus-Artikel beträgt. Das Bauwesen ist also unstreitig einer der wichtigsten Gegenstände für das gesammte gesellige Leben. Das Bauen für die Pracht, den Cultus und die Würde der Völker ist nur ein Theil davon, und nicht der bedeutendste. Das gemeinnützige Bauen, welches Jeden ohne Ausnahme berührt, und dessen Jeder bedarf, ist bei weitem der wichtigste Theil.

Dieser ungemeinen Wichtigkeit und der Allgemeinheit des Bedürfnisses ungeachtet, ist aber die Kunst des Bauens noch keineswegs so sorgfältig dem Nachdenken und einem von Erfahrungen ausgehenden Urtheil unterworfen worden, wie verhältnifsmäfsig andere Künste. Es fehlt zwar nicht an guten Unterrichts-Mitteln, und an vielen und kostbaren Schriften über die Baukunst, als schöne Kunst betrachtet, allein es fehlt daran gar sehr in der gemeinnützigen Baukunst. Besonders mangeln populaire Schriften, aus welchen der Bauende selbst, mit dem Baumeister zu-

gleich, sich für sein Bedürfnifs zweckmäfsigen Rath holen könnte. In der Landbaukunst ist in Deutschland, unter den populairen Schriften, seit dreifsig Jahren noch fast dasselbe Buch, nemlich Gilly's Handbuch der Landbaukunst, obgleich zum Theil jetzt veraltet, zum Theil auch nur mehr local, eines der besten und zuverläfsigsten. Im Wasserbau giebt es nur Bruchstücke populairer Anweisungen, wie z. B. Eytelwein's Faschinen-Bau, die freilich trefflich sind und bleiben werden. Im Chaussée-Bau fehlt es noch mehr an vollständigen Anweisungen. Die vorhandenen Schriften über gemeinnützige Baukunst haben entweder andere Zwecke, als Selbst-Belehrung, oder sie sind zu örtlich, oder wenig oder gar nicht auf die Bauenden selbst berechnet. Dieser Mangel an zuverläfsigen und ausführlichen Schriften zwingt den angehenden Baumeister, seinen Unterricht auf den einzelner Meister oder einzelner Lehrer an Bau-Schulen zu beschränken, und er kann ihn erst durch kostbare Proben und eigene Praxis vollenden. Der Bauende aber sieht sich vergebens nach einem zeitgemäfsen Buche um, welches ihm unpartheiischen Rath für seinen Fall geben könnte. Er ist entweder auf sich selbst beschränkt, oder in den Händen der Werkmeister, deren Lehrer häufig nur locale Gewohnheit und hergebrachte Regeln waren. Die Folgen dieses Mangels an gutem Rath sind auch offenbar, und bekannt genug. Unzählige Bauwerke werden täglich noch gegen die einfachsten Regeln gebaut, zum gröfsten Nachtheil der Besitzer. Wie viele Gebäude werden nicht noch unbequem und unwöhnlich, feuergefährlich, wenig haltbar und viel zu theuer errichtet, die für die nemlichen Kosten von allem das Gegentheil sein könnten. Wer erinnert sich nicht so mancher verunglückter oder verfehlter gröfserer Anlagen an Strafsen, Canälen, Strömen u. s. w.!

Unter diesen Umständen hat es dem Unterzeichneten immer geschienen, dafs ein practischer, zeitgemäfser Cursus der gemeinnützigen Baukunst, so deutlich, einfach und populair abgefafst, dafs er Jedem, auch dem Nicht-Architecten, verständlich sei, und ihm, statt eines Baumeisters, als Rathgeber dienen könne, ein eben so nothwendiges als verdienstliches Unternehmen sein würde. Er hat kürzlich Gelegenheit gehabt, diese Meinung auffallend bestätiget zu sehen, nemlich durch die ungemeine Theilnahme, welche das Journal der gemeinnützigen Baukunst gefunden hat, welches er im vorigen Jahre ankündigte und jetzt herausgiebt. Obgleich dieses Journal, zufälliger Umstände wegen, nur auf eine sehr unvollkommene Weise, und nur privatim, nirgend öffentlich, angekündigt werden konnte, hat es dennoch sehr bald an 1400 Subscribenten gefunden. Dieses scheint, mehr als jede andere Betrachtung, das grofse Bedürfnifs populairer Schriften über die gemeinnützige Baukunst zu beweisen.

Da nun der Unterzeichnete, eben an dem bedeutenden Erfolge des Journals, auch zugleich gesehen hat, dafs das bauende Publicum ihn mit seinem Vertrauen beehrt, und von ihm erwartet, dafs er vielleicht zur Befriedigung des Bedürfnisses an Rath beim Bauen beizutragen im Stande sein werde, so glaubt er, dafs man es vielleicht nicht ungünstig aufnehmen werde, wenn er sich erbietet, auch einen zusammenhängenden, übersichtlichen Cursus jenes gemeinnützigen, so wichtigen Bauwesens zu liefern. Seinen bisherigen Verhältnissen nach, darf er sich auch vielleicht dazu ausgerüstet erachten. Er hat über 30 Jahre practisch im Bauwesen gearbeitet,

und obgleich diejenige Wissenschaft, welcher er eigentlich sein Leben widmete, die Mathematik ist, dennoch nahe an 30 Jahre im öffentlichen practischen Baudienste, in den mannichfaltigsten Verhältnissen gestanden, durch viele und wiederholte Reisen, fast in allen Theilen der Preufsischen Monarchie und in den angrenzenden Ländern, selbst zum Theil durch längeren Aufenthalt in verschiedenen Gegenden, das Local und die Bedürfnisse, worauf es beim Bauwesen so sehr ankommt, genau kennen gelernt, und die mannichfaltigsten Bau-Gegenstände, von den einfachsten an, bis zu den verwickeltesten und wichtigsten, unter Händen gehabt. Er glaubt daher den Gegenstand völlig in dem Maafse zu kennen, um ein Werk, wie es Noth thut, zu unternehmen. Er ist also bereit, allmälig den oben benannten Cursus der gemeinnützigen Baukunst auszuarbeiten, im Fall er dabei im Publico eine dem Bedürfnifs entsprechende Unterstützung findet.

Weit entfernt, über die Ausführung des ganzen, so weitläufigen Unternehmens hier, weit im Voraus, etwas Näheres sagen zu wollen, kann für jetzt nur von einem Theile desselben die Rede sein. Das am weitesten und am allgemeinsten verbreitete Bedürfnifs scheint im Landbau Statt zu finden. Mit diesem Gegenstande gedenkt daher der Unterzeichnete den Cursus anzufangen.

Er kündigt also hiedurch zunächst ein populair geschriebenes Handbuch der Land-Baukunst an.

Dieses Buch soll, wie oben gesagt, eben sowohl für Architecten, als für Bauende selbst bestimmt sein, welches angeht, weil es Architecten in seinem ganzen systematischen Umfange, Bauenden aber encyclopädisch, als Rathgeber in einzelnen Fällen, dienen kann. Es soll die Landbaukunst für Stadt und Land, und zwar für die meisten und gewöhnlichsten Fälle, umfassen, ausschliefsend also den Bau der Prachtgebäude und gröfserer, ungewöhnlicher Anlagen, die eigene grofse Werke erfordern, und an welchen es auch nicht fehlt. Man soll darin, überall mit Rücksicht auf die neuern Verbesserungen, Einrichtungen und Erfindungen, in sofern die Erfahrung sie bewährte, und welche bei der Anlage, Construction und innern Einrichtung der Gebäude zahlreich sind, indem dahin z. B. auch die neueren Verbesserungen der Heitzungen und Schornsteinleitungen, die Luftheitzung, die Küchen mit verdecktem Feuer, die Benutzung der Dämpfe zum Kochen, die Verbesserung der Verbindung der Dächer, Decken, Treppen u. s. w., die bessere Benutzung der Räume u. s. w. gehören, nicht allein die Lehre von der Construction der Wohn- und Wirthschafts-Gebäude auf dem Lande, und der mancherlei am meisten vorkommenden Gebäude in den Städten, sondern auch Entwürfe der Gebäude selbst, nach den verschiedenen Bedürfnissen, finden, begleitet von practischen Rathschlägen, wie unter den mancherlei Verhältnissen, dauerhaft und wohlfeil zugleich, und also mit wahrem Vortheil zu bauen sei, und wie die Baue auszuführen sind. Angehende Architecten werden darin Anweisungen zu ihrer künftigen Geschäftsführung finden, die zugleich auch in Rücksicht der Bau-Anschläge, der Taxen von Gebäuden u. s. w. den Bauenden selbst von Nutzen sein können. In Beziehung auf die nach der Localität sich richtende Verschiedenheit der Bau-Arten, soll es sich so weit ausdehnen, dafs es, mit besonderer Rücksicht auf den Preufsischen Staat, wenigstens für Deutschland und die angrenzenden Länder, so

weit sie nicht zu sehr davon verschieden sind, passe. Der Vortrag soll so einfach und deutlich sein, daſs er Jedem verständlich sei. Die wissenschaftliche Zurüstung, welche, absichtlich bemerklich gemacht, häufig der Popularität schadet, soll die Schrift nicht zur Schau tragen, wohl aber unbemerkt enthalten.

Der Unterzeichnete glaubt, daſs sich der Gegenstand, ungeachtet seines nicht geringen Umfanges, bei gehöriger Oeconomie, der Deutlichkeit unbeschadet, in Zwei Bänden, jeden von 50 bis 60 Bogen, in Quart-Format, von den erforderlichen Zeichnungen begleitet, die allerdings zahlreich nöthig sein dürften, werde abhandeln lassen. Sollten indessen zwei Bände durchaus nicht zureichen, so werden dem Gegenstande Drei Bände zu 50 bis 60 Bogen, nebst Zeichnungen, gewidmet werden, in keinem Fall aber mehr.

Theils um dem Publico dieses Werk so wohlfeil als möglich zu liefern, theils um zu erfahren, ob das Bedürfniſs desselben wirklich von dem Umfange sei, wie es scheint, wählt der Unterzeichnete den Weg der Subscription. Wenn die Theilnahme für das Unternehmen bedeutend und die Subscriptionen zahlreich genug sein sollten, so wird es, ungeachtet der groſsen Menge und Kostbarkeit der nöthigen Kupfer, möglich sein, jeden Band, in einzelnen Exemplaren gekauft, mit schwarzen Kupfern, für Fünf Thaler Preuſsisches Courant zu liefern. Auch wird den Herren Sammlern mehrerer Exemplare noch ein bedeutender Rabat gewährt werden können. Anstatt diesen Rabat durch Frei-Exemplare zu geben, etwa wie gewöhnlich auf Fünf Exemplare das Sechste, scheint es besser, ihn in Geld auszudrücken, schon deswegen, weil dann auch schon bei kleinen Sammlungen Vortheil ist, und der Gewinn mit der Zahl der Exemplare regelmäſsig zunimmt. Es werden also, in *Sammlungen*, nur für das erste Exemplare jedes Bandes Fünf Thaler, für jedes folgende dagegen von den Herren Sammlern nur Vier Thaler Preuſsisches Courant zu entrichten sein. Dieser Satz kommt, z. B. bei Fünf Exemplaren, dem von Einem Frei-Exemplare auf Fünf gleich, denn 6 Exemplare kosten nach dem obigen Satze nur einmal 5, und 5 mal 4 Thaler, zusammen 25 Thaler, mithin nur so viel als 5 einzelne Exemplare, weshalb denn auch die Herren Sammler in diesem Falle, oder wenn die Zahl der verlangten Exemplare ein Vielfaches von 6 ist, nach Ihrem Belieben, Frei-Exemplare nehmen können. Dagegen findet auch schon bei wenigern Exemplaren ebenfalls ein Rabat Statt; denn 2 Exemplare kosten, nach dem Satze, nur 9 Thaler, statt 10 Thlr.; 3 nur 13 Thlr. statt 15 Thlr., 4 nur 17 Thlr. statt 20 Thlr., u. s. w., und bei einer gröſsern Anzahl von Exemplaren beträgt der Rabat beinahe voll 20 Procent. Auſserdem werden den Herren Subscribenten Ihre Exemplare geheftet geliefert werden, so daſs sie allenfalls den Einband ersparen können, welches, besonders auf dem Lande, angenehm zu sein pflegt und auch die Defecte vermeidet. Da nun die Vollendung des Werkes zwei bis drei Jahre erfordern dürfte, so wird die Ausgabe, für welche man, im Wege der Subscription, das Buch erhalten kann, nicht bedeutend sein. Das Illuminiren der Kupfer, welches allerdings die Deutlichkeit noch sehr befördert, wird auſserdem, wo man es verlangt, für jeden Band noch Zwei Thaler Preuſs. Courant kosten. Der künftige Ladenpreis wird, sowohl für Exemplare mit schwarzen, als illuminirten Kupfern, ohne weitern Rabat,

um Ein Drittheil höher sein, also ein Exemplar jedes Bandes, im Ladenpreise, mit schwarzen Kupfern $6\frac{2}{3}$ Thlr. und mit illuminirten Kupfern $9\frac{1}{3}$ Thlr. kosten. Auch werden die Exemplare im Laden nicht geheftet, sondern nur roh ausgegeben werden. Einzelne Bände werden in keinem Fall verkauft, und also werden die Herren Subscribenten für die beiden Bände, oder im Fall deren drei nöthig sind, für alle Drei sich verbindlich zu machen haben. Der oben bestimmte Subscriptions-Preis wird für die einzelnen Bände, zur Bestreitung der Kosten, Band um Band voraus, nemlich vor dem Anfange des Drucks, zu bezahlen sein, und die Einsendung des Geldes, so wie die Zusendung der Schrift, auf Kosten der Herren Subscribenten geschehen. Es wird hierbei vorausgesetzt, dafs die Herren Sammler von Subscriptionen die Einziehung der Subscriptions-Gelder und die Vertheilung der Exemplare übernehmen. Sollte dies auf anderm Wege, etwa durch Buchhandlungen, verlangt werden, so würden die Herren Subscribenten noch die Kosten dafür, die auf 20 Procent des unverkürzten Subscriptions-Preises anzuschlagen sind, zu übernehmen haben.

Jeden nun, für den die Schrift Interesse haben könnte, ladet der Unterzeichnete ein, darauf zu rücksichtigen, und im Kreise seiner Bekannten gefälligst Subscriptionen zu sammeln. Den resp. Regierungs- und Baudirections-Behörden, den Magisträten und landräthlichen Behörden, den Domainen-Besitzern und -Beamten, den Baumeistern und Bauherren aller Art, den Grund-Besitzenden und -Benutzenden, den Bau-Commissarien in Städten und auf dem Lande, den Fabriken-Besitzern, den Baubeflissenen, den Bau-Unternehmern und Werkmeistern u. s. w., so wie den Liebhabern der Baukunst, wird die Schrift nützlich sein. Der Unterzeichnete ersucht Sie, dieser Anzeige ihre Aufmerksamkeit zu schenken, und dieselbe zu berücksichtigen.

Da die oben bestimmten, möglichst geringen Subscriptions-Preise nur Statt finden können, wenn die Zahl der verlangten Exemplare bedeutend ist, so mufs der Unterzeichnete wünschen, die Bestellungen bald zu kennen. Er bittet daher, ihm die Zahl der verlangten Exemplare, nebst Namen, Titel und Wohnort der einzelnen Herren Subscribenten, die dem Werke vorgedruckt werden sollen, und der Bemerkung, ob die Exemplare mit illuminirten oder schwarzen Kupfern verlangt werden, auch auf welchem Wege die Einziehung der Subscriptions-Gelder erfolgen werde und die Zuschickung der Exemplare geschehen solle, vor dem Ersten October dieses Jahres gefälligst bekannt zu machen. Alsdann soll den Herren Subscribenten angezeigt werden, ob das Werk auf die beabsichtigte Weise, und bis zu welchen Terminen der erste und die folgenden Bände erscheinen werden.

Berlin, den 1. Juny 1829.

Crelle.

Nachtrag zum Subscriptions-Verzeichniſs

für den ersten Band dieses Journals, nach alphabetischer Ordnung.

Die Königl. Preuſs. Hochlöbl. Verwaltung der Haupt-Artillerie-Werkstatt zu Berlin. . 1 Ex.

Herr *Beck*, Zimmermeister zu Pasewalk. . . . . 1 -
— *Bensmann*, Conducteur zu Labes in Pommern. . . . . 1 -
— *Brockmann*, Königl. Preuſs. Landbaumeister zu Anclam. . . . . . . 1 -

Herr *C. L. Engel*, Kaiserl. Ruſs. Bau-Intendant für Finnland, zu Helsingfors. - 1 -
— *Erhardt*, Zimmermeister zu Greiffenhagen in Pommern. . . . . . . 1 -

Herr *Falk*, Königl. Preuſs. Lieutenant und Forstgehülfe zu Hohenbrück in Pommern. 1 -
— *von Flemming*, Königl. Preuſs. Landrath zu Swinemünde. . . . . . 1 -
— *Friers*, Zimmermeister zu Swinemünde. . . . . 1 -

Herr *Haber*, Bau-Conducteur zu Pasewalk. . . . . 1 -
— *Hassenstein*, Bau-Conducteur zu Treptow a. d. R. . . . . 1 -
— *Henk*, Königl. Preuſs. Landbaumeister zu Stettin. . . . . 6 -
— *Hesse*, Bau-Conducteur und Architect zu Berlin. . . . . 1 -

Herr *Krause*, Königl. Preuſs. Ober-Amtmann zu Codram in Pommern. . . . 1 -
Das Hochlöbliche Militair-Oeconomie-Departement des Königl. Preuſs. Hohen Kriegs-Ministerii zu Berlin. . . . . 9 -

Herr *Lange*, Mauermeister zu Treptow a. d. T. . . . . 1 -

Herr *Mittelbach*, Bau-Conducteur zu Hildesheim. . . . . 1 -
— *Mock*, Conducteur zu Swinemünde. . . . . 1 -

Se. Excellenz der Königl. Preuſs. General-Lieutenant, Chef des Ingenieur- und Pionir-Corps, General-Inspecteur sämmtlicher Festungen etc. Herr *von Rauch* zu Berlin, für die Dienst-Bibliotheken des Königl. Hochlöbl. Ingenieur-Corps. . . 29 -

Herr *Scabell*, Königl. Preuſs. Regierungs- und Baurath zu Stettin. . . . . . 4 -
— *Schulze*, Zimmermeister zu Garz in Pommern. . . . . 1 -
— *Starke*, Königl. Preuſs. Hafenbau-Inspector und Rittmeister zu Swinemünde. 1 -
— *Strenz*, Zimmermeister zu Demmin in Pommern. . . . . 1 -

Herr *Wolfers*, Zimmermeister zu Regenwalde in Pommern. . . . . . . 1 -

Herr *Zillmer*, Mauermeister zu Treptow a. d. R. . . . . 1 -

Von den 7 Exemplaren, auf welche zufolge des Subscriptions-Verzeichnisses vor dem 1sten Heft, der Buchhändler Hr. *Gerhard* zu Danzig subscribirt hat, erhalten

Herr *Bonack*, Mauermeister zu Danzig. . . . . 1 Ex.
— *Brettschneider*, Mauermeister zu Danzig. . . . . 1 -
— *Gerhard*, Buchhändler zu Danzig. . . . . 1 -
— *Henrichsdorf*, Stadtrath zu Danzig. . . . . 1 -
— *König sen.*, Mauermeister zu Danzig. . . . . 1 -
— *König jun.*, Mauermeister zu Danzig. . . . . 1 -
— *Neumann*, Stadrath zu Danzig für die dortige Bau-Deputation. . . . 1 -

Druckfehler

im Nachtrage zum Subscriptions-Verzeichniſs vor dem 2ten Heft.

Herr *Kunib* soll heiſsen: Herr *Kneib*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . . . 1 Ex.

Nachtrag zum Subscriptions-Verzeichniſs
für den ersten Band dieses Journals, nach alphabetischer Ordnung.

Herr *v. Blank*, K. Pr. General-Pächter von Groſsdorf bei Birnbaum im Posenschen. 1 Ex.
— *Bock*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *v. Borries*, Königl. Preuſs. Landrath zu Bielefeld. . . . . 1 -
— Freiherr *v. Böselager* zu Hressen im Münsterschen. . . . . 1 -
— *Brüning*, Bürgermeister zu Enniger im Münsterschen. . . . . . . 1 -
— *v. Burgsdorf*, Königl. Preuſs. Landstallmeister zu Trakehnen bei Gumbinnen. 1 -

Der Wohllöbl. Canal-Actien-Verein zu Duisburg. . . . . 1 -
Herr *v. Cardinal*, Königl. Preuſs. Bau-Inspector zu Birnbaum im Posenschen. . 1 -
— *Clerk*, Bau-Unternehmer zu Wesel. . . . . 1 -

Herr *Delius*, dirigirender Bürgermeister zu Bielefeld. . . . . 1 -
— *Duve*, Königl. Preuſs. Domainen Rentmeister zu Paderborn. . . . . . 1 -

Das Wohllöbl. Adliche Erbsälzer Collegium zu Werl u. Neuwerk in Westphalen. 1 -

Herr *Feinje*, Königl. Niederländ. Ingenieur van den Waterstaat zu Arnheim. . 1 -
— *Fischer*, Königl. Preuſs. Wasser-Bau-Inspector zu Düsseldorf. . . . . 1 -
— *Fritz von der Brenken* zu Espernburg bei Paderborn. . . . . . . 1 -

Herr *Grabow*, Zimmer-Polirer zu Groſs-Pankow in der Priegnitz. . . . . 1 -
— *Gurlt*, Conducteur zu Wartenburg in Schlesien. . . . . 1 -

Herr *Henninghaus*, Bau-Eleve zu Crefeld. . . . . 1 -
— *Chr. Heyden*, Baumeister zu Barmen bei Elberfeld. . . . . . . 1 -
— *v. Hiddessen*, Königl. Preuſs. Landrath zu Warburg bei Paderborn. . . 1 -

Herr *Kampf*, Bau-Unternehmer zu Duisburg. . . . . 1 -
— *v. Korff*, Königl. Preuſs. Landrath zu Preuſs. Minden. . . . . . . 1 -
— *Kosel*, Conducteur zu Bibsko bei Birnbaum im Posenschen. . . . . 1 -
— *Kunib*, Zimmermeister zu Potsdam. . . . . 1 -

Herr *v. Lyszniewsky*, Königl. Preuſs. Landrath zu Sensburg bei Gumbinnen. . 1 -

Der Wohllöbl. Magistrat zu Hirschberg. . . . . 1 -
— — — zu Jauer. . . . . 3 -
Herr *Michaelis*, Königl. Preuſs. Ober-Bau-Inspector zu Stralsund. . . . 1 -
— *v. Münstermann*, Ober-Bürgermeister zu Münster. . . . . 1 -

Herr *Neumann*, Königl. Preuſs. Regierungs-Baurath zu Liegnitz. . . . . 1 -
— *Niermann*, Bau-Conducteur zu Wahrendorf bei Münster. . . . . . 1 -
— *Niljes*, Oeconom zu Büderich bei Düsseldorf. . . . . 1 -

Herr *Piepenbrinker*, Bau-Conducteur zu Posen. . . . . 1 -

Herr *Rabikow*, Mauermeister zu Cöslin. . . . . 1 -
Die Königl. Preuſs. Hochlöbl. Regierung zu Münster. . . . . 1 -

Sr. Durchlaucht der Herr Fürst von Salm-Salm zu Anholt im Münsterschen. . 1 -
Herr *Schäffer*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *Scheffer*, Conducteur zu Berlin. . . . . 1 -
— *G. Schreven*, Particulier zu Bocholt im Münsterschen. . . . . . . 1 -
— *J. B. Stomps*, Particulier zu Bocholt im Münsterschen. . . . . . . 1 -
— *Strahlmann*, Bau-Conducteur zu Paderborn. . . . . 1 -

Herr *Tollberg*, Fürstl. Bau-Inspector zu Muskau in der Lausitz. . . . . 1 -
— *Tollkemitt*, Königl. Preuſs. Land-Bau-Inspector zu Löwenberg in Schlesien. 1 -

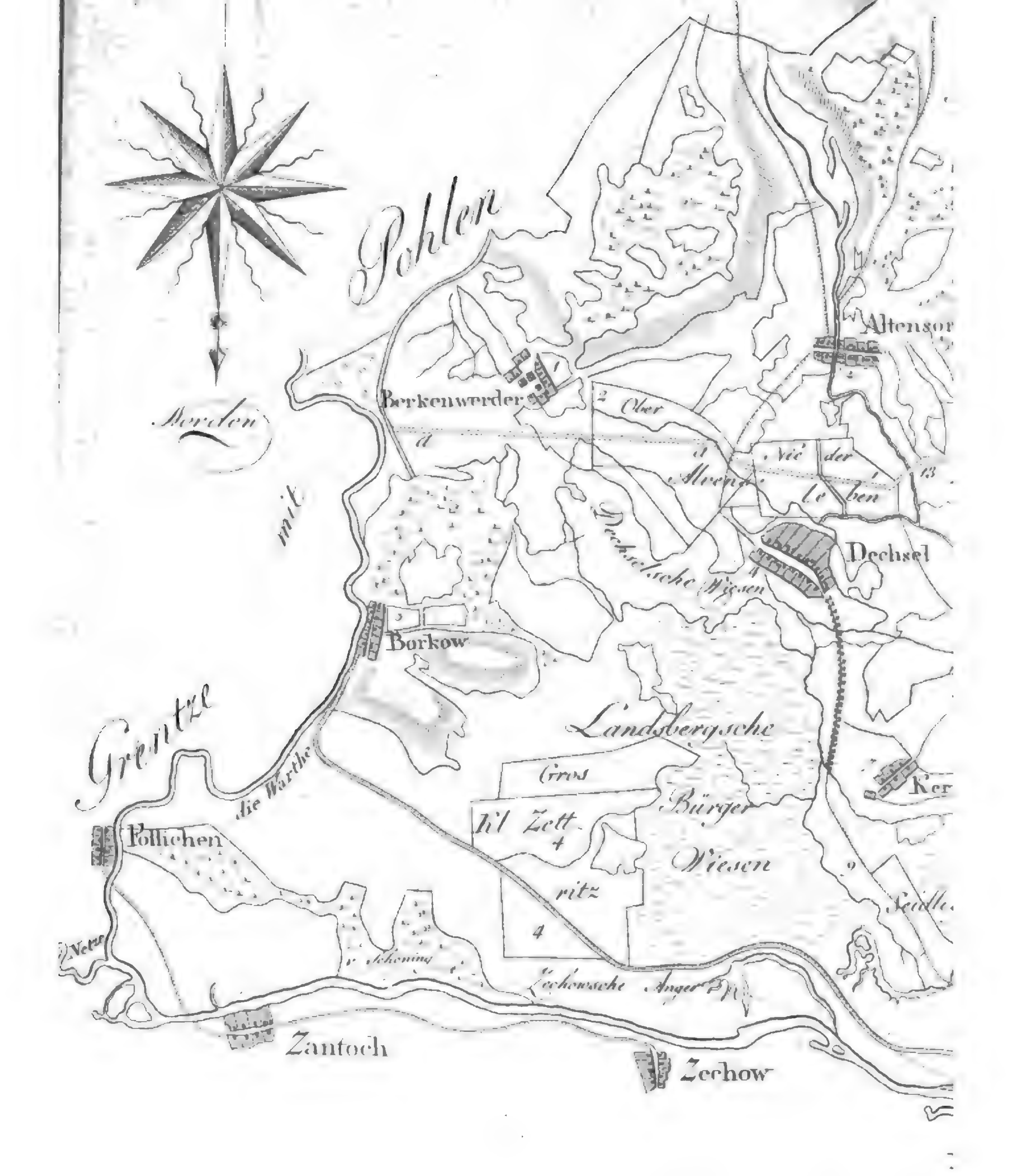
Herr *Uhse*, Königl. Preuſs. Hofrath zu Liegnitz. . . . . 1 -

Se. Excellenz Herr Freiherr *v. Vinke* zu Münster, Königl. Preuſs. Wirklicher Geheimer Rath und Ober-Präsident von Westphalen. . . . . 1 -

Herr *Weyhe*, Königl. Preuſs. Garten-Inspector zu Düsseldorf. . . . . . 1 -
— *Wunsch*, Baumeister zu Krotoszyn im Posenschen. . . . . 3 -

Druckfehler
in dem vor dem ersten Hefte befindlichen Subscriptions-Verzeichnifs.

Herr *Biercher*, Königl. Preufs. Landbaumeister zu Cölln 1 Ex., soll heifsen: 3 Ex.
— *Butzky*, soll heifsen: *Butzke*, Königl. Preufs. Landbaumeister zu Berlin.
— *Feller*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Breslau, soll heifsen: Gleiwitz.
— *Jos. Habes*, Bau-Conducteur, soll heifsen: Communal-Baumeister zu Aachen.
— *Hampel*, K. Pr. Baurath im Hohen Kriegs-Ministerio zu Berlin 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *Kämpfe*, K. Pr. Justiz-Commissarius zu Guben bei Frankfurt a. d. O., soll heifsen: zu Grofs-Drewitz bei Guben.
— *Kewenig*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Saarbrücken 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *v. Kramer*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath und Obrist-Lieutenant zu Cöslin in Pommern 1 Ex., soll heifsen: 3 Ex.
— *Krause*, Königl. Preufs. Regierungs- und Baurath zu Oppeln 1 Ex., soll heifsen: 4 Ex.
— *Kuhlmey*, Buchhändler zu Liegnitz in Schlesien 2 Ex., soll heifsen: 1 Ex.
— *Limonius*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Galver in Pommern, soll heifsen: *Livonius*, Königl. Preufs. Ober-Amtmann zu Galow bei Neu-Stettin.
— *F. L. Löhr*, Königl. Preufs. Wegebaumeister zu Gerresheim bei Düsseldorf 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *Rampoldt*, Königl. Preufs. Wasserbau-Inspector zu Oppeln 1 Ex., soll heifsen: 3 Ex.
— *Reimann*, Königl. Preufs. Bau-Inspector zu Herford 1 Ex., soll heifsen: 3 Ex.
— *Reimer*, Conducteur zu Berlin 3 Ex., soll heifsen: 1 Ex.
— *Scholl*, K. Pr. Wege-Baumeister zu Uerdingen bei Düsseldorf 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *Schönermark*, K. Pr. Bau-Inspector zu Frankfurt a. d. O. 3 Ex., soll heifsen: 1 Ex.
— *Schultze*, Königl. Preufs. Wasserbau-Inspector zu Halle 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *Schwink*, Königl. Preufs. Wegebau-Inspector zu Königsberg in Preufsen 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.
— *Wormstall*, Königl. Preufs. Ober-Wege-Bau-Inspector zu Düsseldorf 1 Ex., soll heifsen: 2 Ex.


Pohlen
Norden
mit
Grentze
die Warthe
Berkenwerder
Borkow
Pollichen
Netze
Zantoch
Zechow
Zechowsche Anger
Ober
Nieder
Altensor
Dechsel
Dechselsche Wiesen
Landsbergsche
Gros
Bürger
Wiesen
Kl Zett
ritz
Ker
I

mark

Katenhorst

Kl. Blokwinkel

Hammer

Neu

Altona

Kölle

Gros Blockwinkel

Hammersche Wiesen

Liebenthal

Schöne-wald

Bürger Bruch

Brenkenhof's Canal

Leopoldsthal

Plauitz

Rodenthal

Die Warthe

Derschau

Carolinenhof

zu Rodenthal

Eglofstein

Landsberger Holländer

Eulen

das Eulensche Bruch

Friedrichsaue

Lud-wigsthal

Beyersdorff

Beyerhorst

Roswiese

Giesenaue

Gürgenaue

Stadt

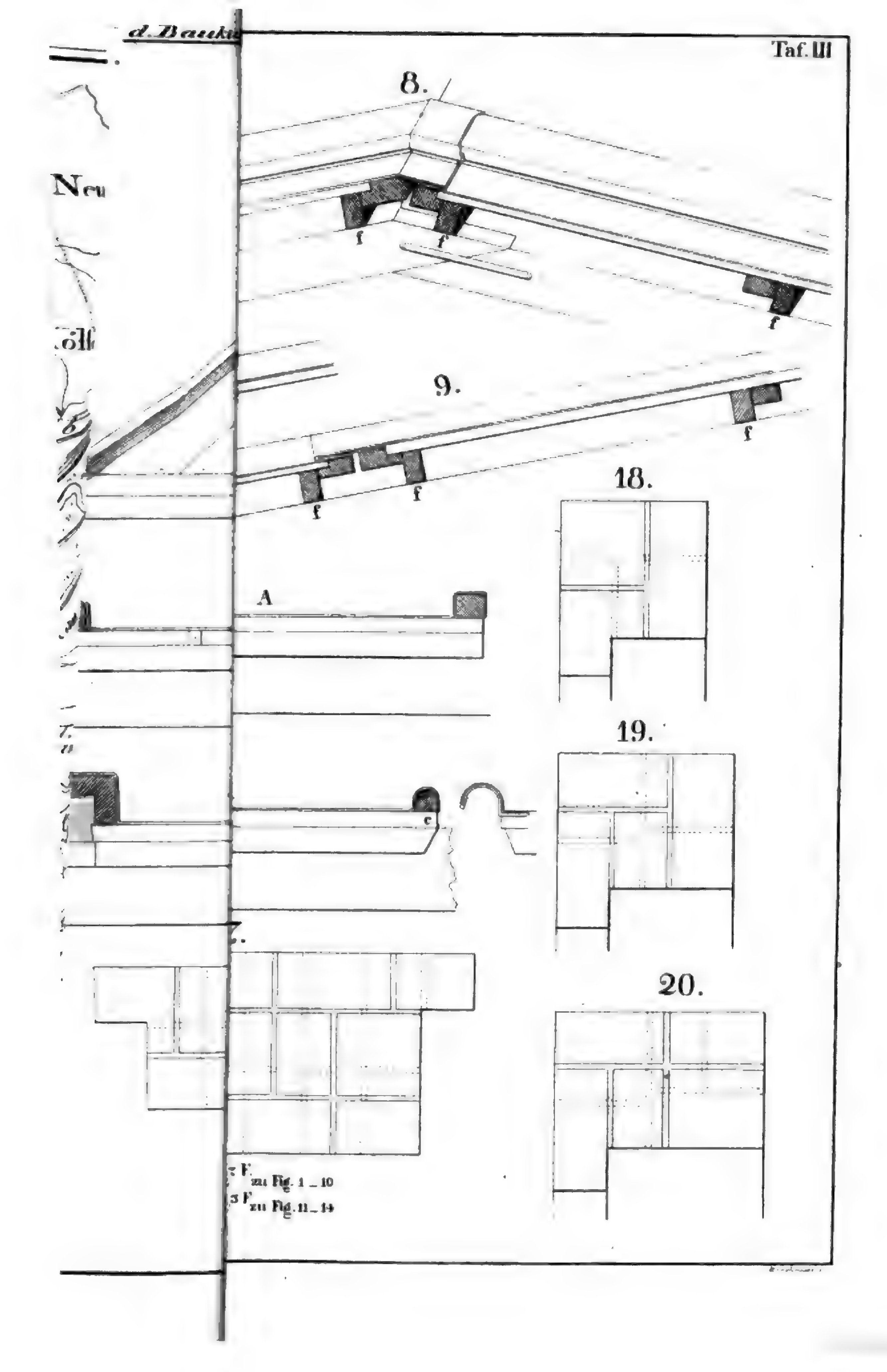
Wepritzsche Wiesen

Anger

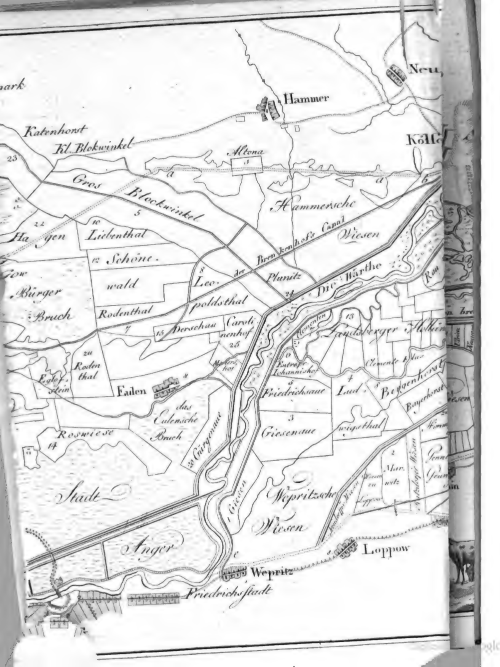
Loppow

Wepritz

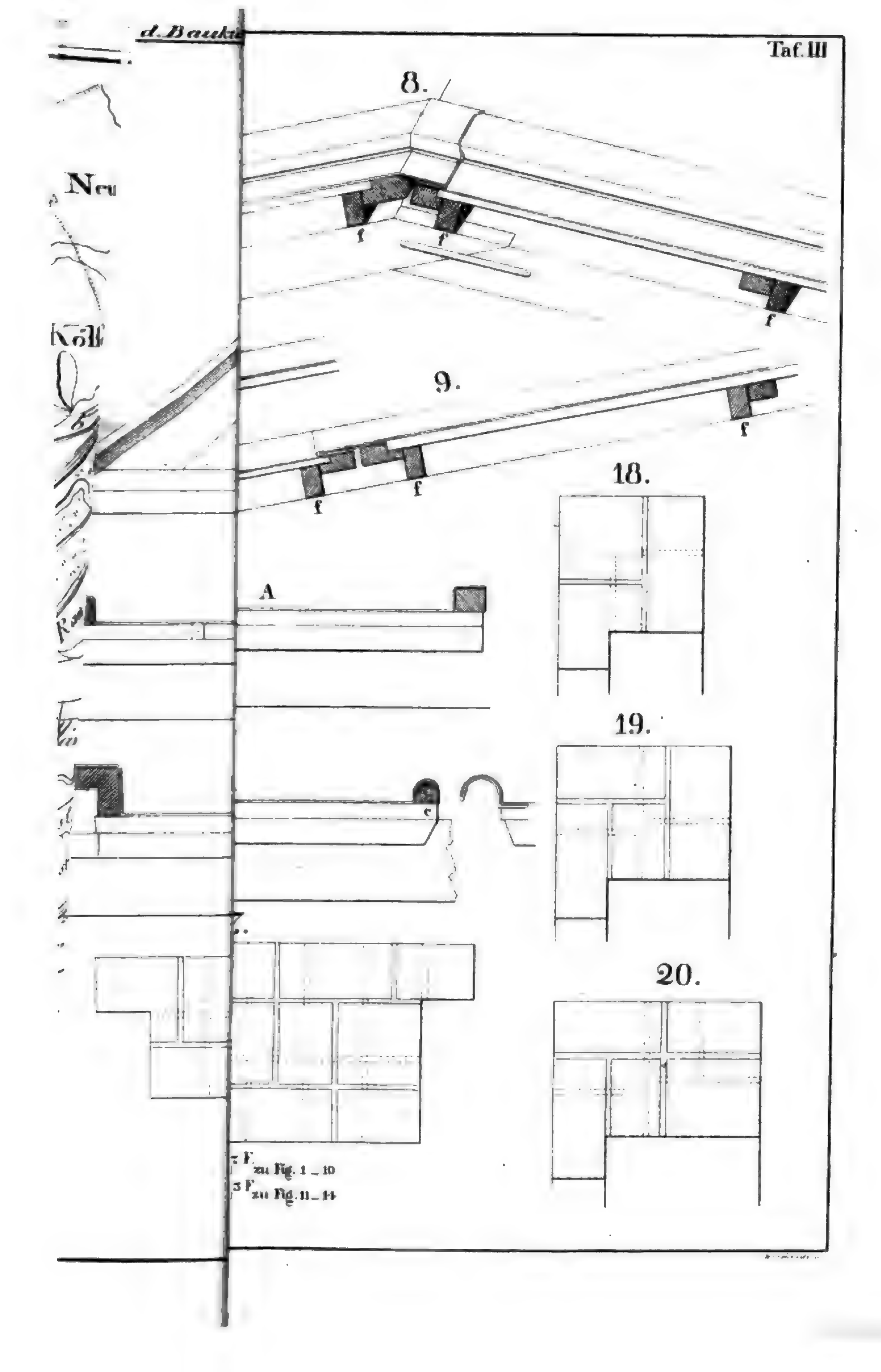
Friedrichsstadt



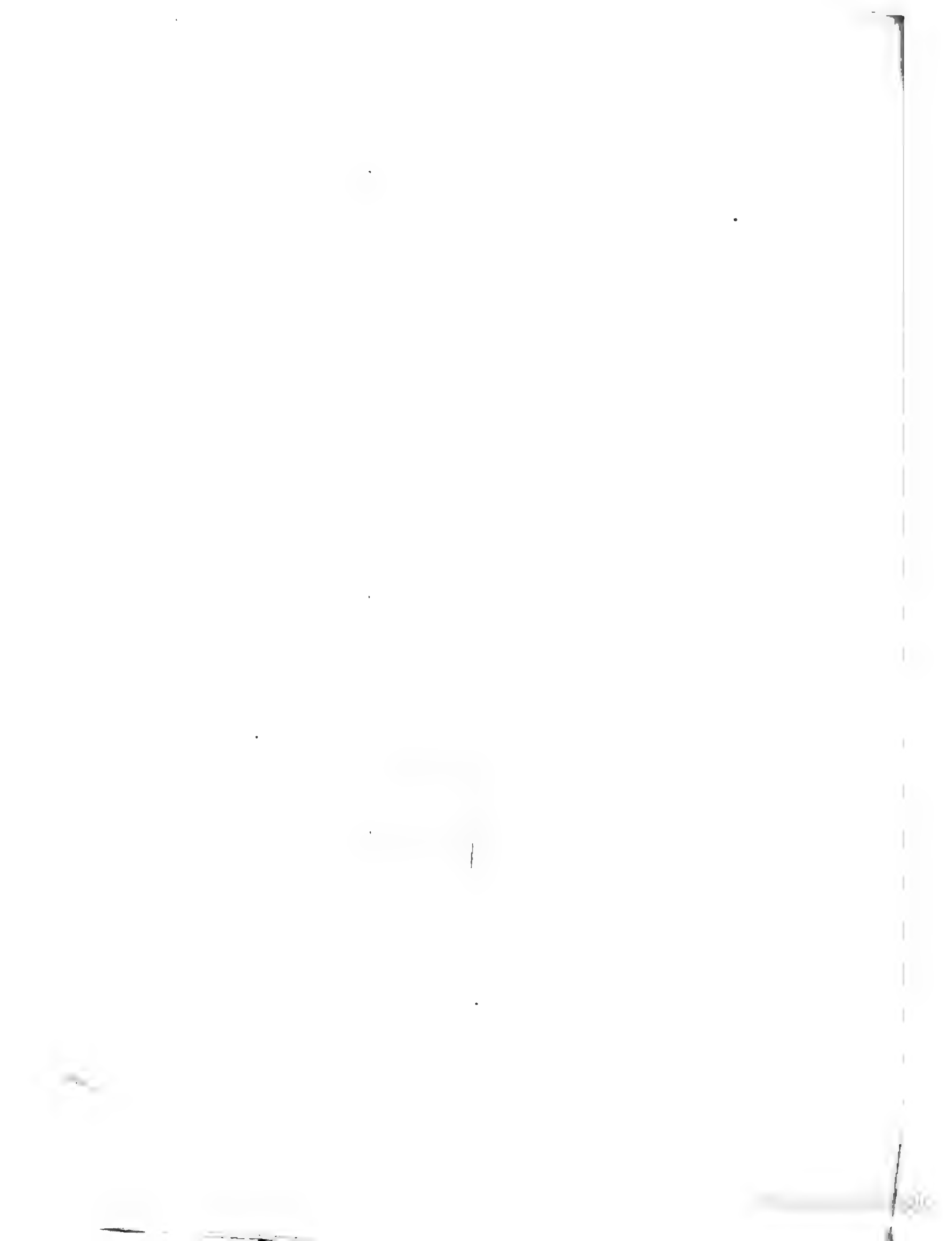
d. Bauk
Taf. III
8.
9.
18.
19.
20.
A
f
c

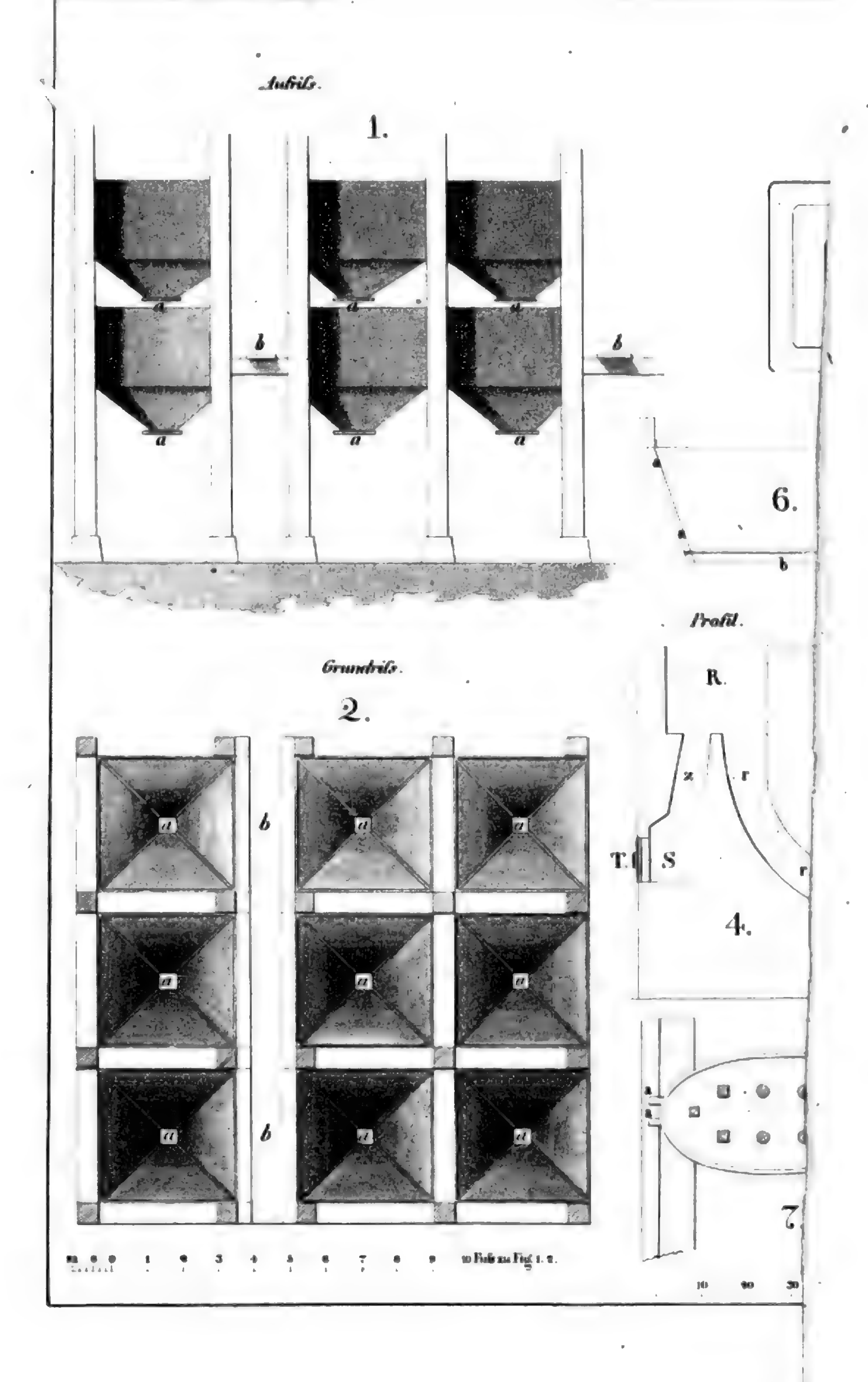


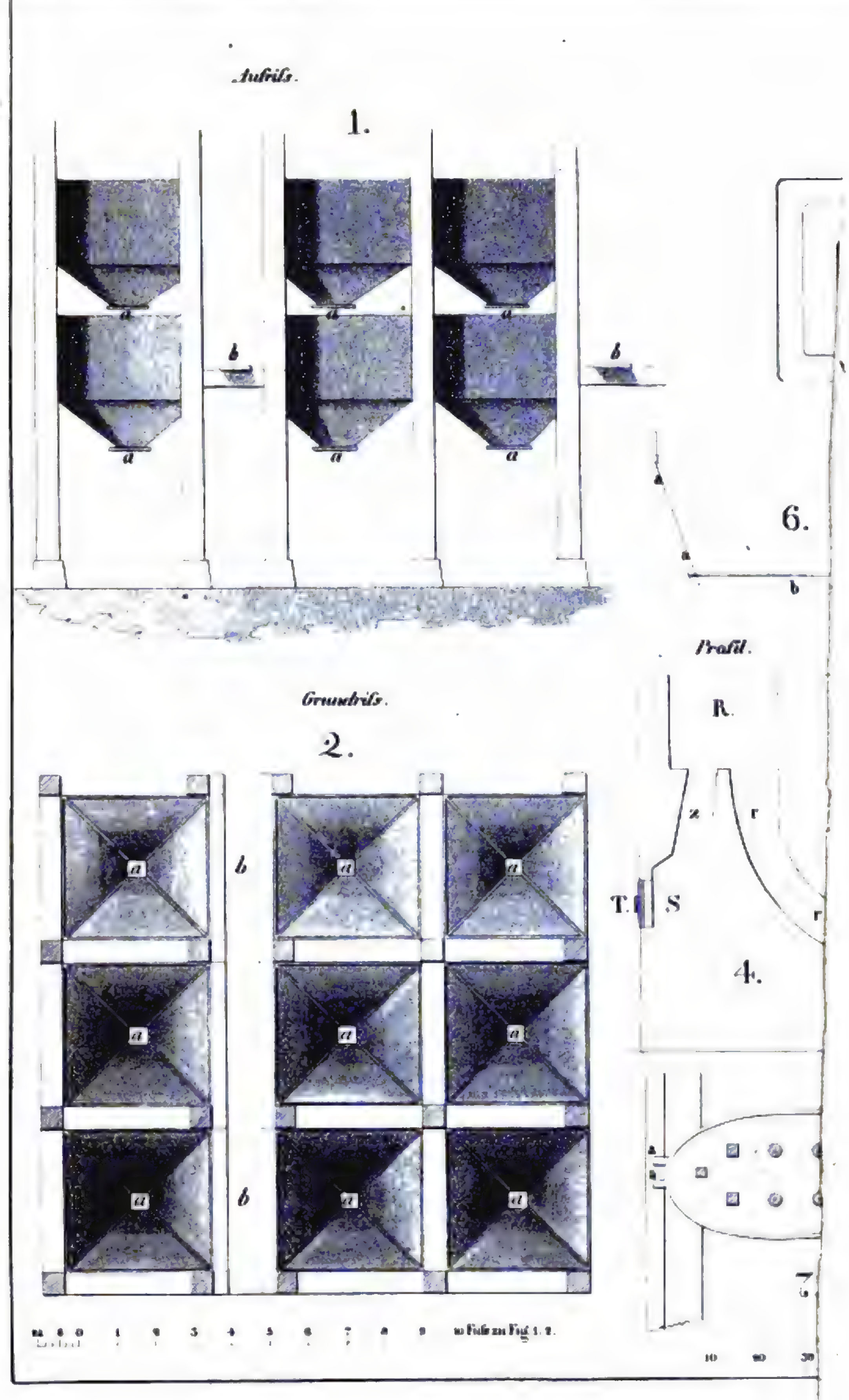
Hammer
Neu
Katenhorst
Kl. Blokwinkel
Altona
Gros
Blockwinkel
Hammersche
Wiesen
Liebenthal
Schöne
wald
Leo
poldsthal
Brenkenhofs Canal
Plonitz
Die Warthe
Bürger
Bruch
Rodenthal
Derschau
Carolinenhof
Landsberger Holländer
Eulen
das
Eulensche
Bruch
Friedrichsaue
Giesenaue
Bergenhorst
Roswiese
Stadt
Anger
Wepritzsche
Wiesen
Loppow
Wepritz
Friedrichsstadt



Taf. III
8.
f
f
f
9.
f
f
f
18.
A
19.
c
20.
zu Fig. 1 _ 10
zu Fig. 11 _ 14




Aufriss.
1.
a
b
6.
b
Profil.
Grundriss.
2.
R.
z
r
T.
S
4.
7.
10 Fuss zu Fig. 1. 2.
10
20
30


Aufriss.
1.
a
b
Grundriss.
2.
6.
Profil.
R.
T.
S
4.
7.
10 Fuss zu Fig. 1. 2.



Der Engelskopf
Wiesen
Festungswerke von Magdeburg
Sand Felder
Garten
Der kleine Stadtmarsch
STROM
Bleichen
Holzstrecke
Die Tyllischen oder Cracauischen Sandberge
Dichte Weiden
Commendanten Werder
HURMSCHANZEN-
Cracauische
Feldmark
Friedrichstadt
lb. Strom
urg.

1819.

fall

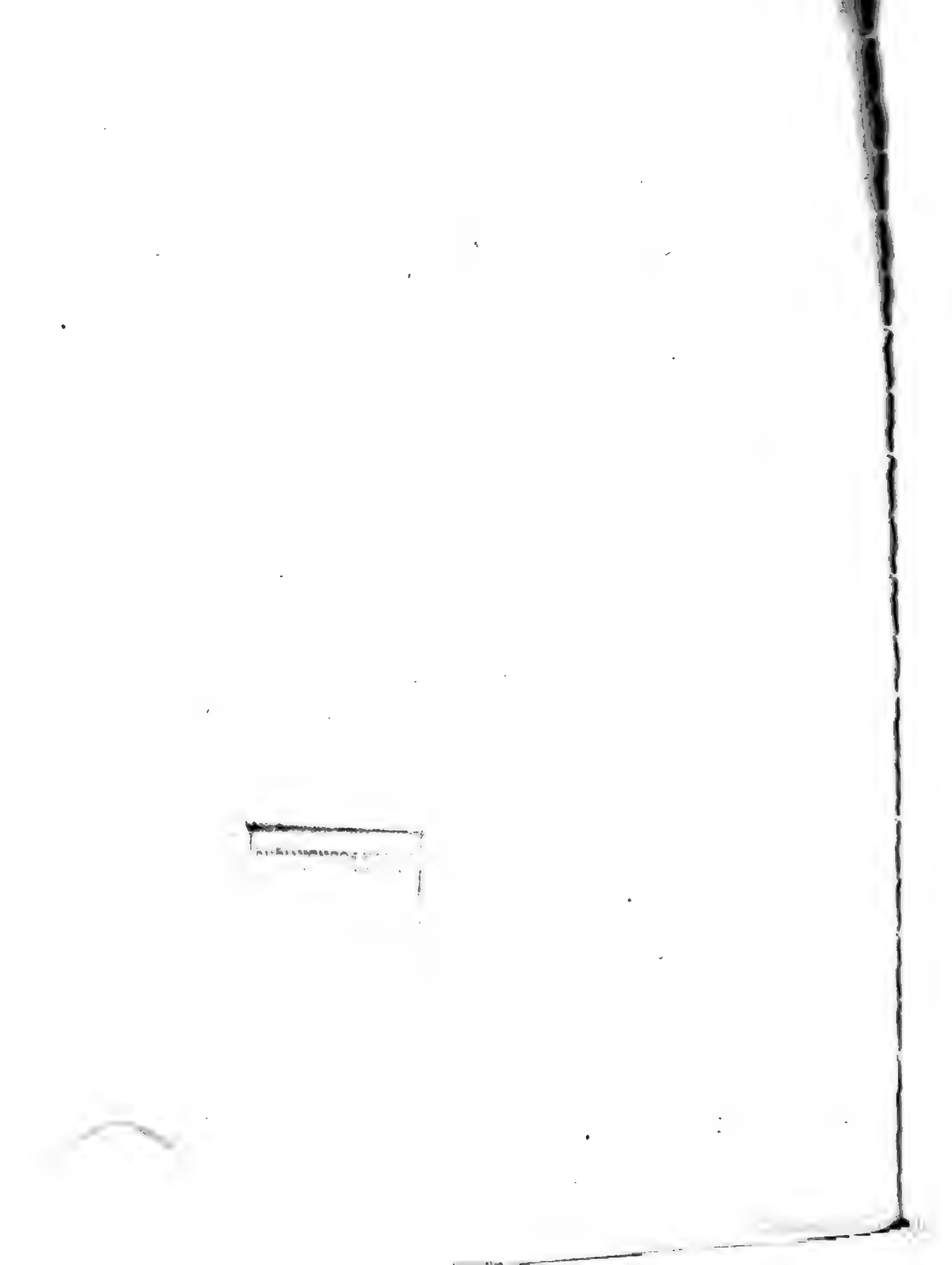
3.

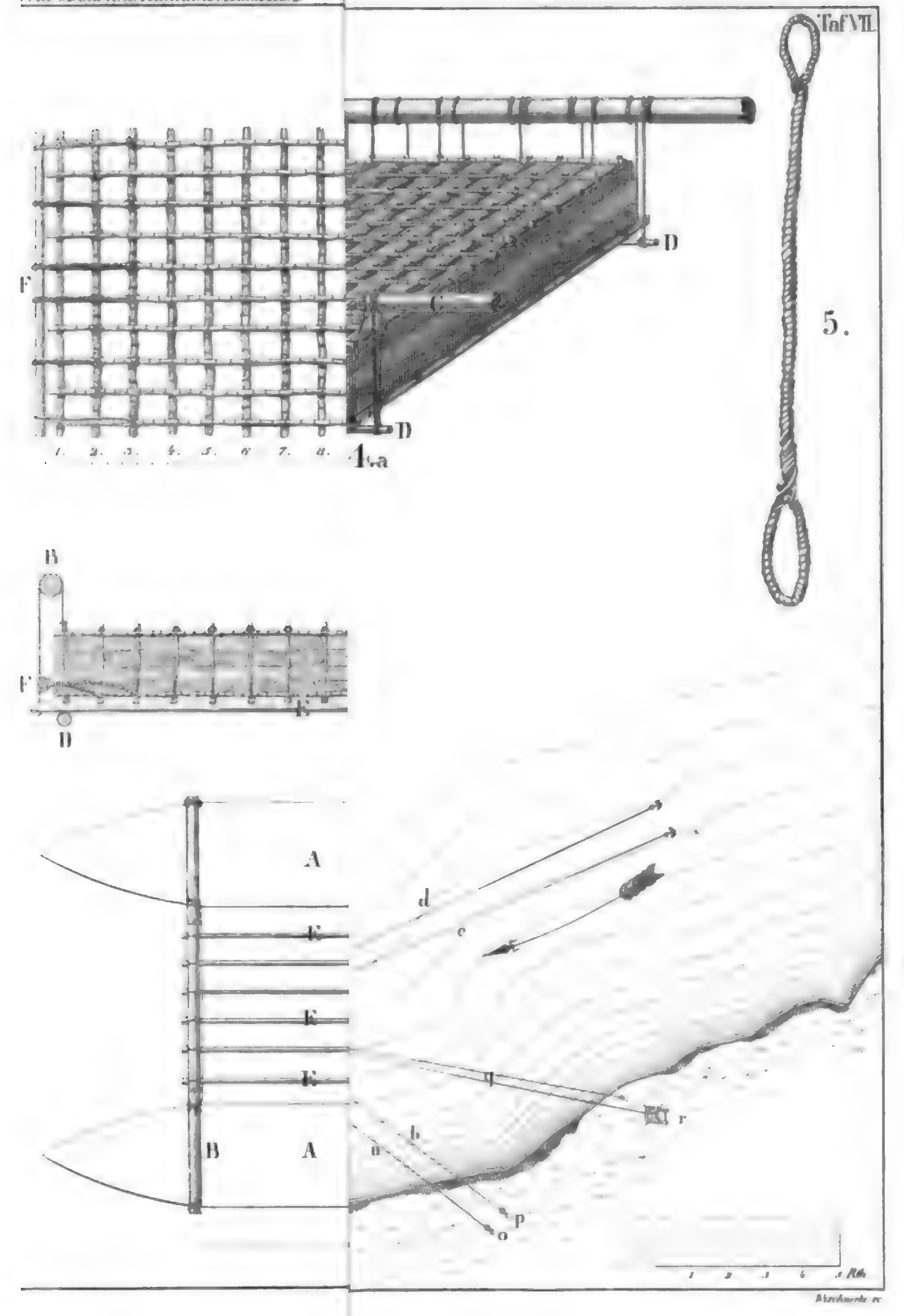
Der Thurmschanzen

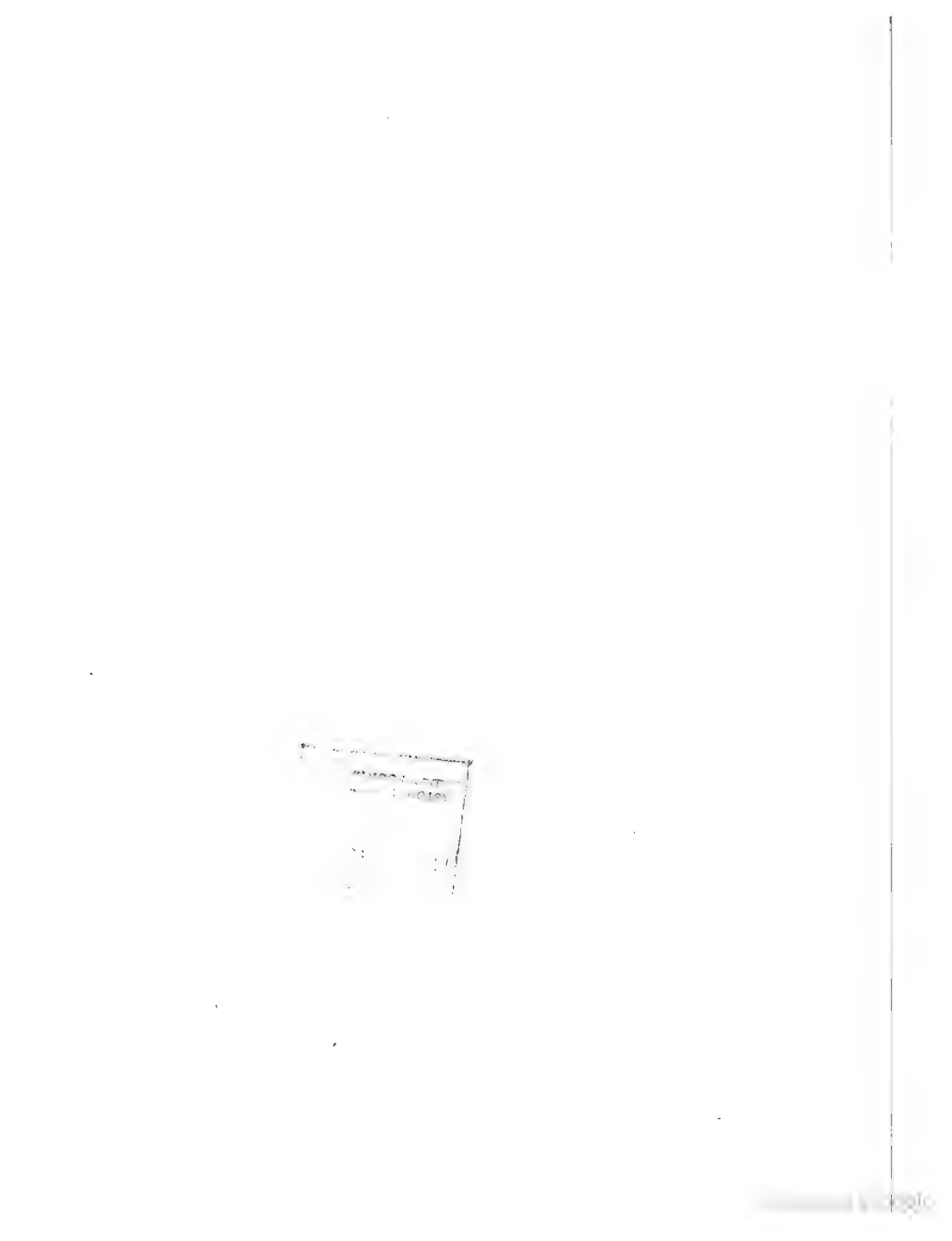
Der Generals - We

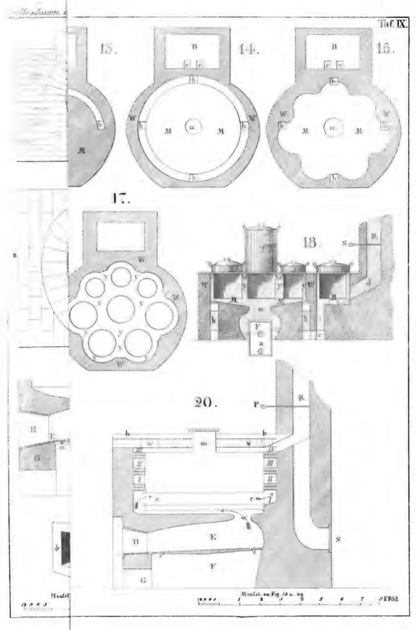
Werder

Der Mittel - Elbarm

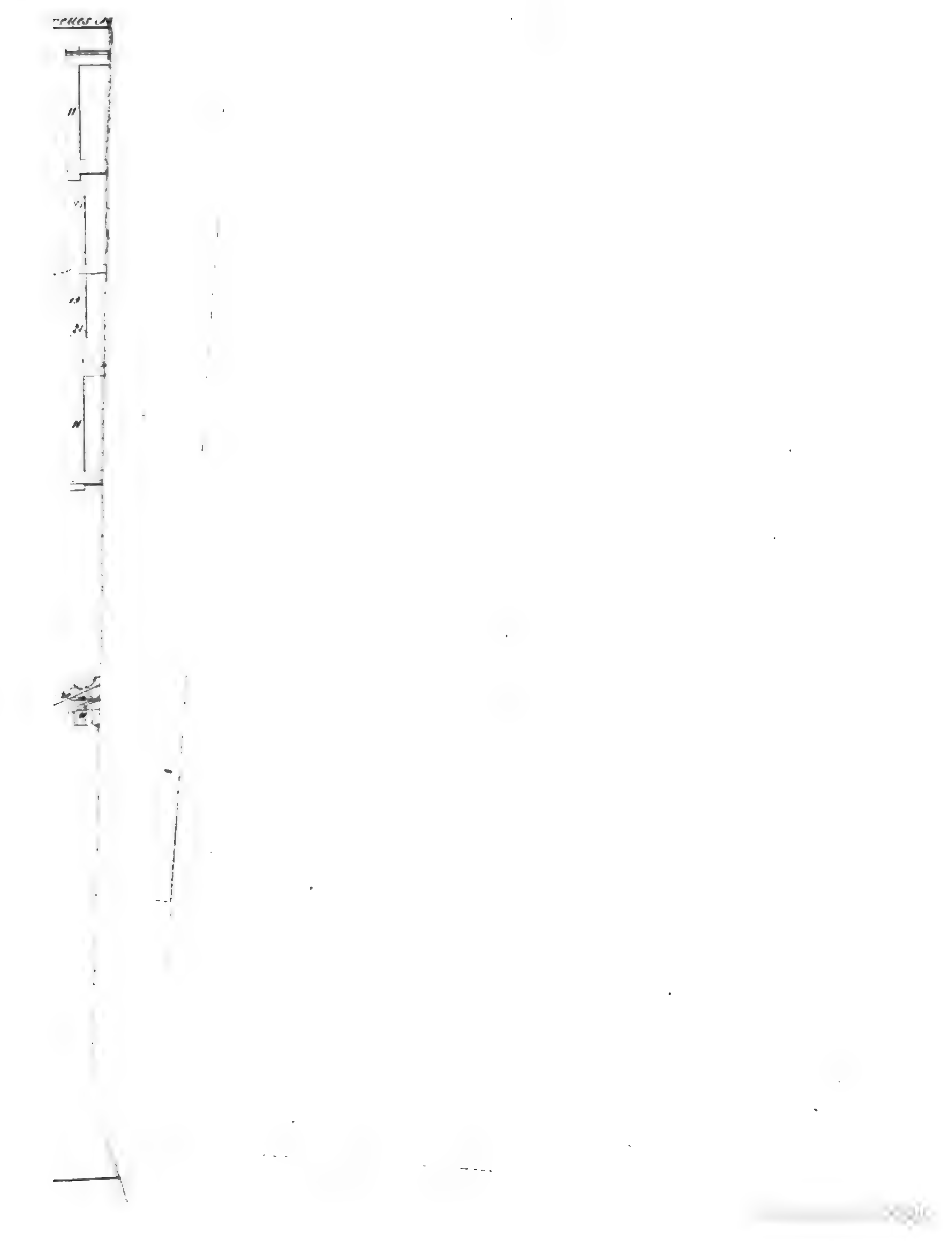



F
D
D
C
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8.
1.a
5.
B
F
D
A
d
c
E
E
E
q
r
B
A
a
b
p
o
1 2 3 4 5 Rth.

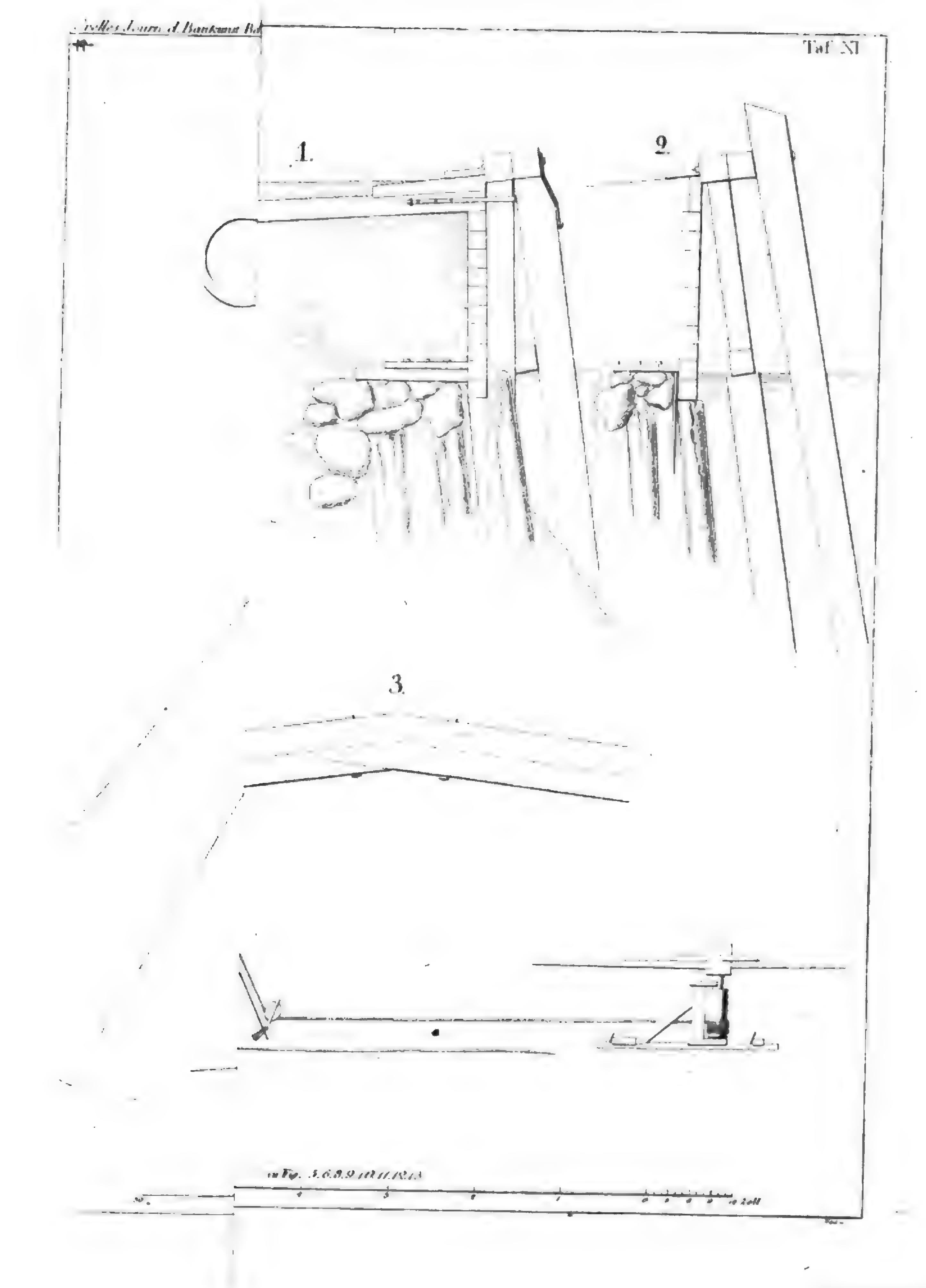


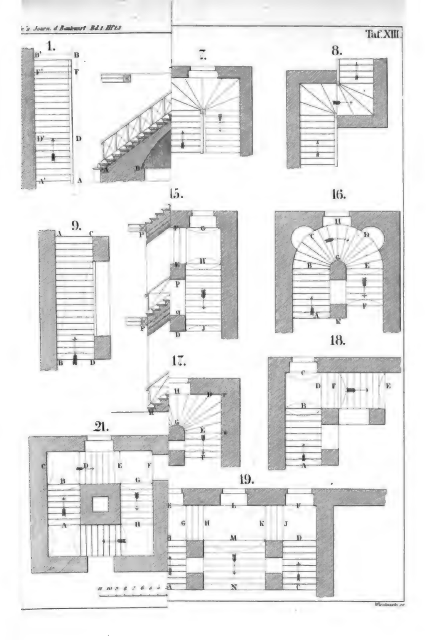


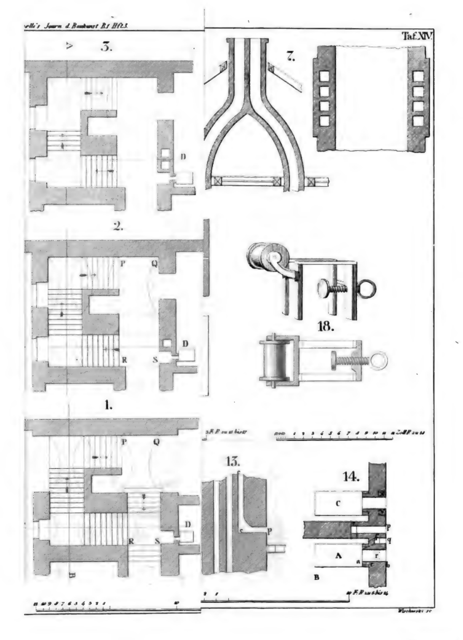
Taf. IX.
13.
14.
15.
17.
18.
20.
Maafst. zu Fig. 19 u. 20.

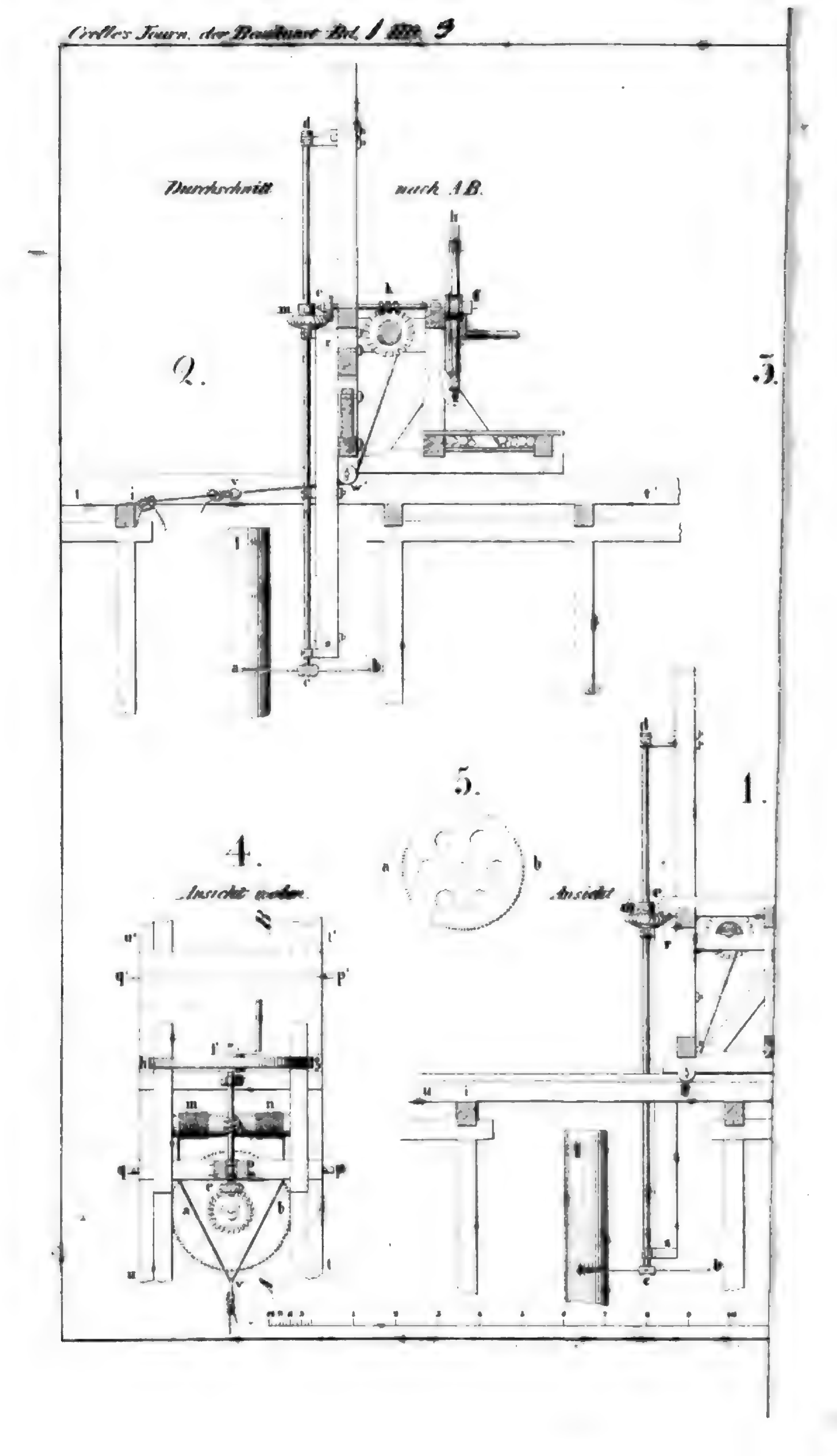


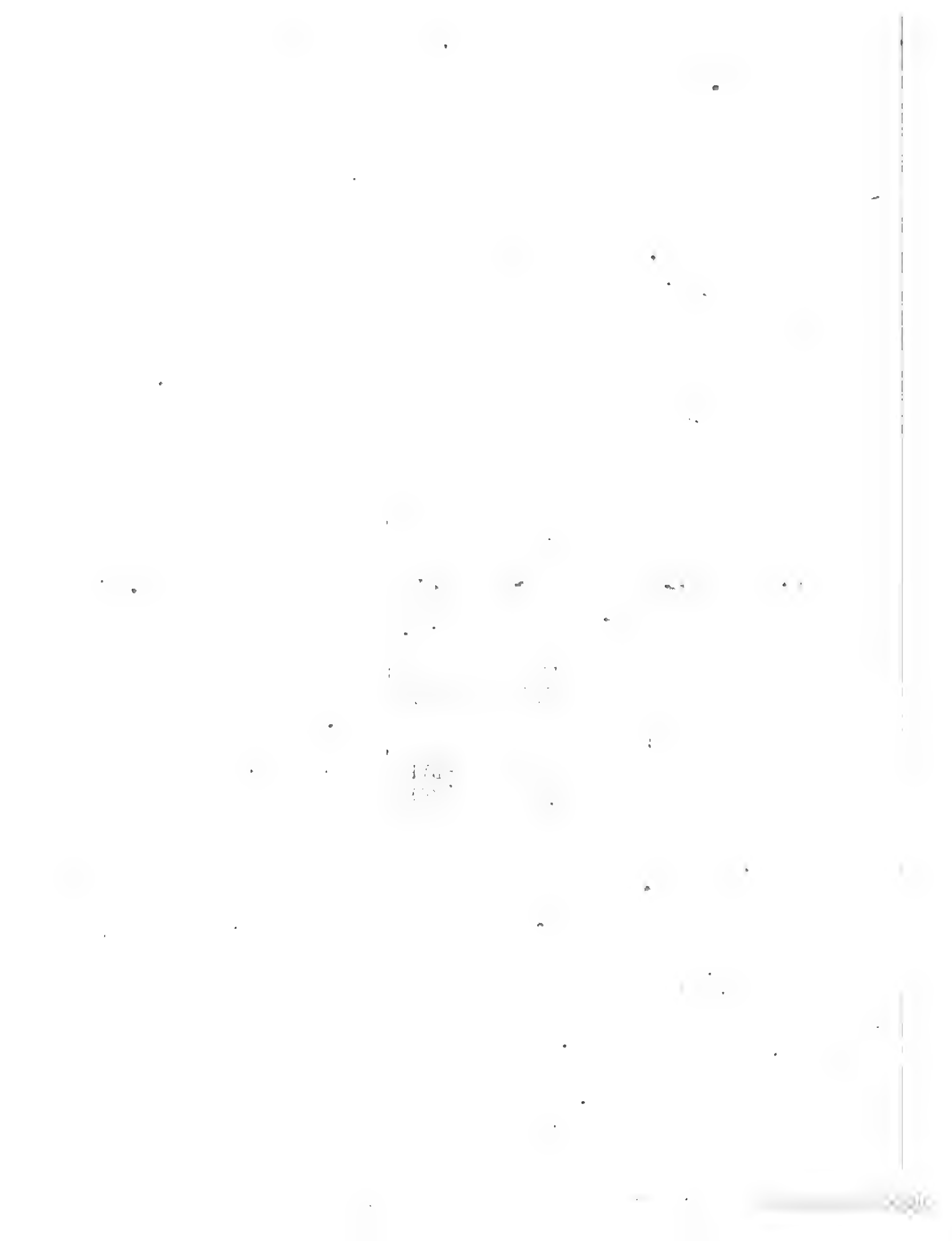


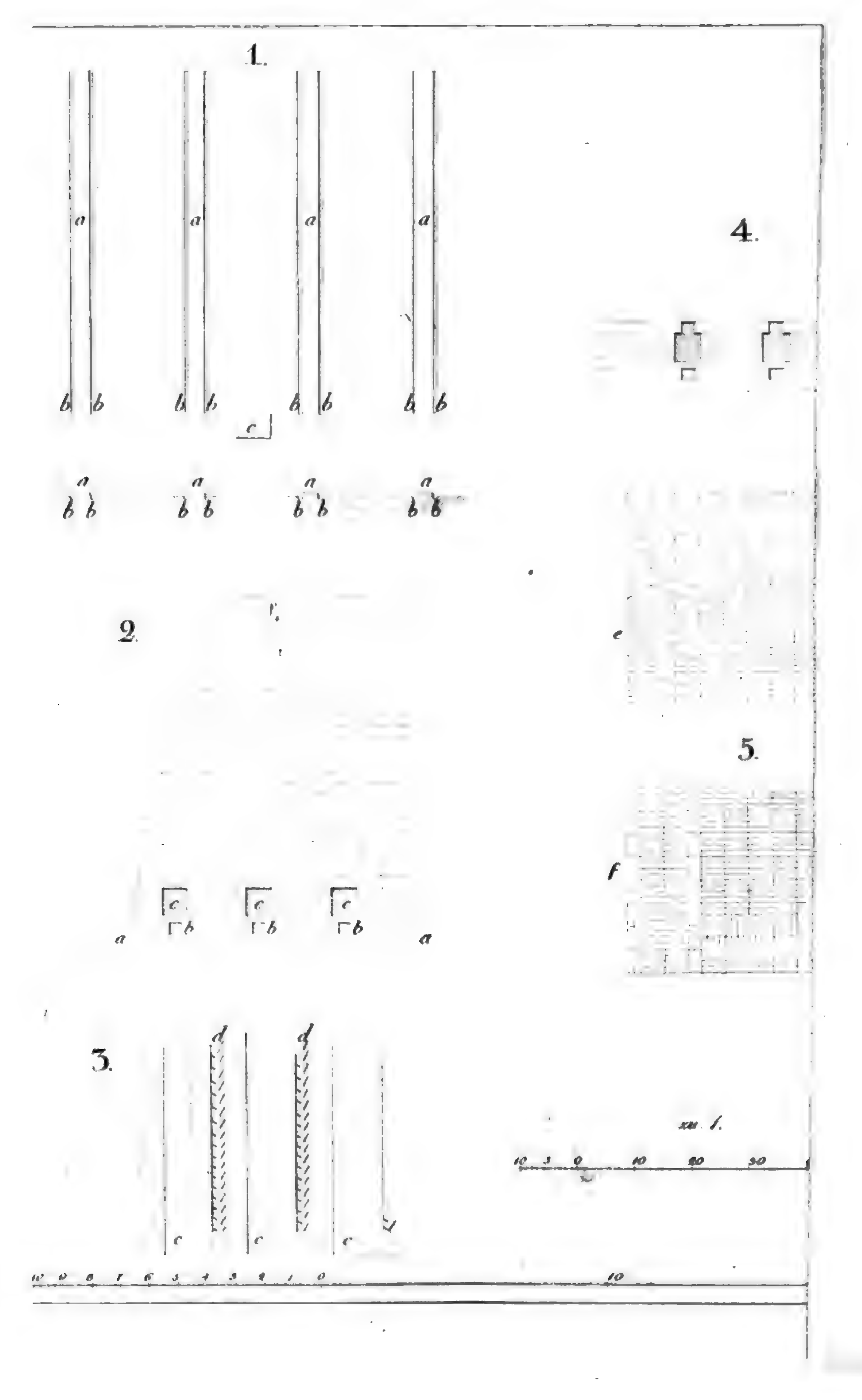

1.
2.
3.

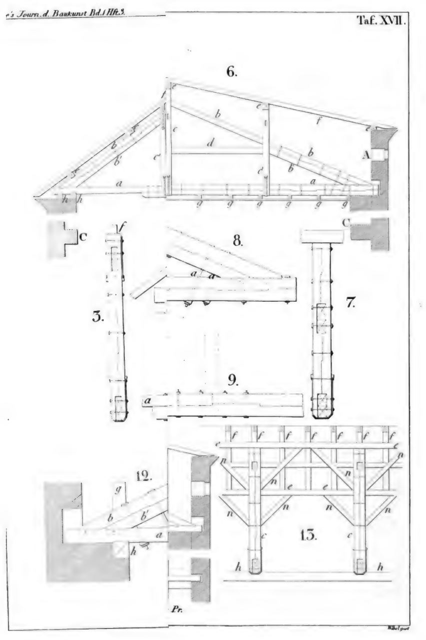



3.
D
2.
P
Q
D
R
S
1.
P
Q
D
R
S
7.
18.
13.
14.
C
p
q
A
r
a
c
b
B
Wischowski sc.


Durchschnitt nach AB.
2.
3.
4.
Ansicht oben.
5.
1.
Ansicht




1.
a
b
c
2.
3.
d
4.
e
5.
f
10
20
30
0


6.
A
C
C
3.
8.
7.
9.
12.
13.
Pr.

1. a

16. 90' 40' 60'

17. 40' 20' 60'

2.

18. 40' 60'

19. 40' 60'

3. d

4.

20. 40' 60'

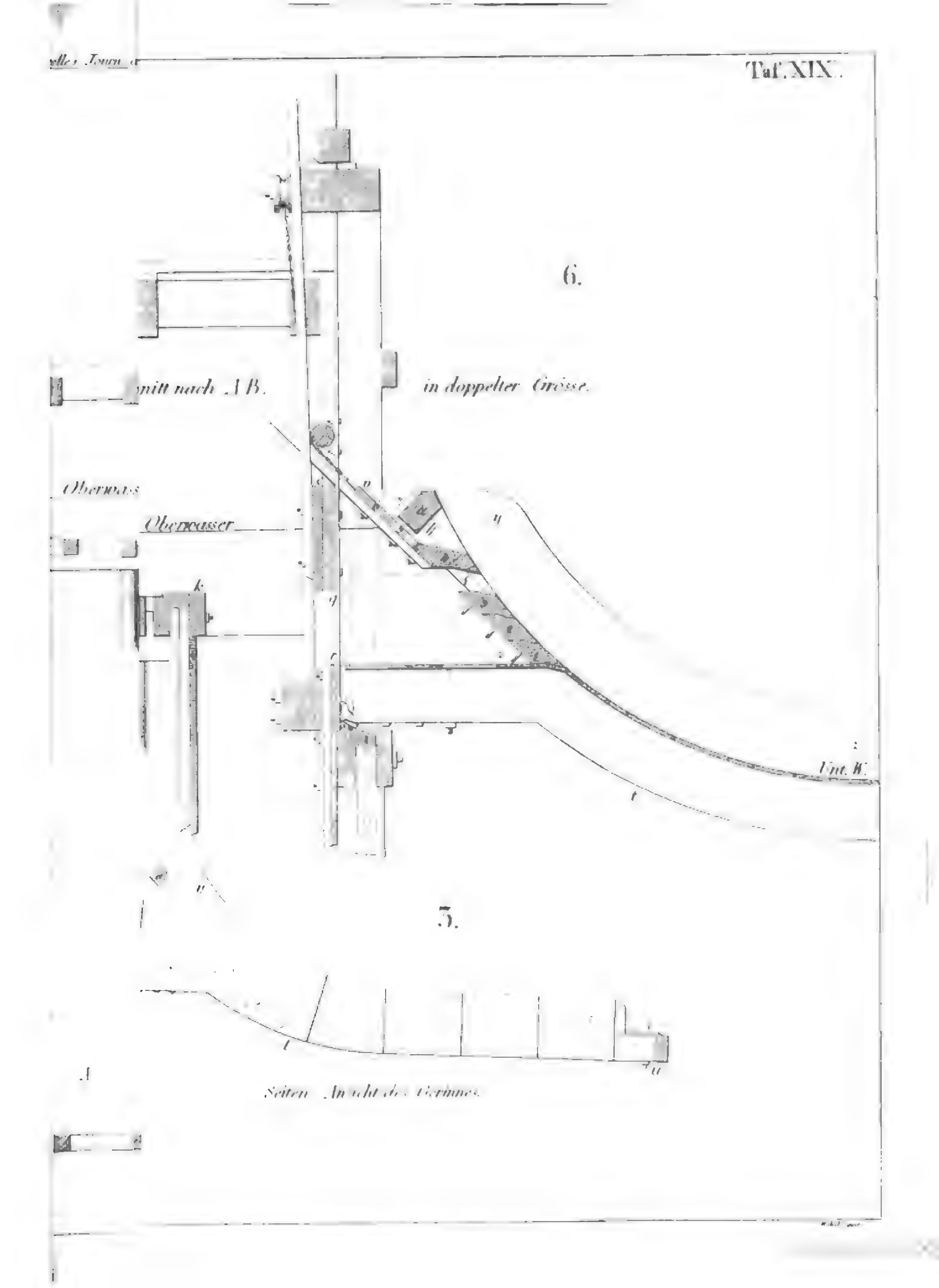
21. 40' 60'

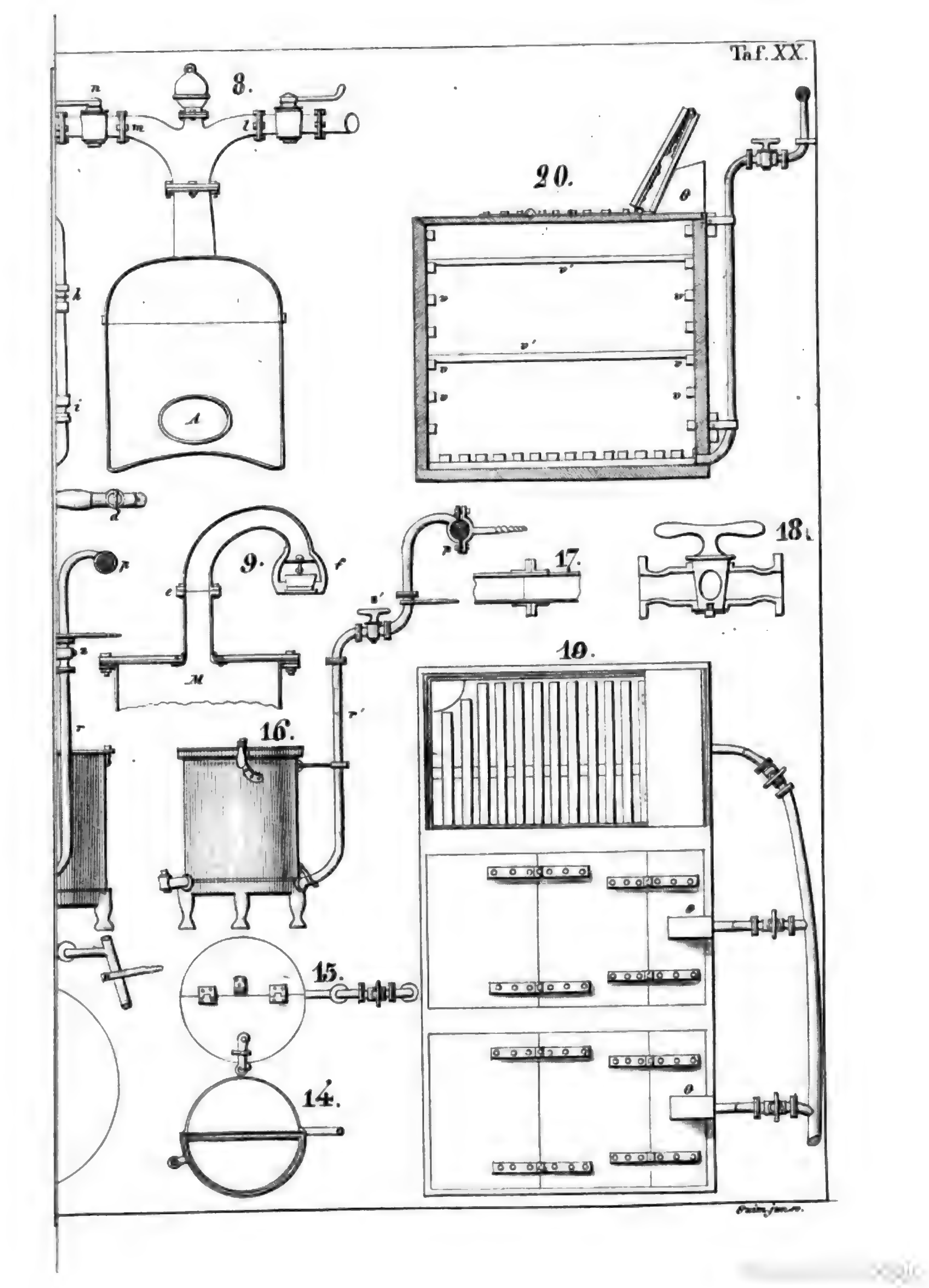
22. 40' 20' 60'

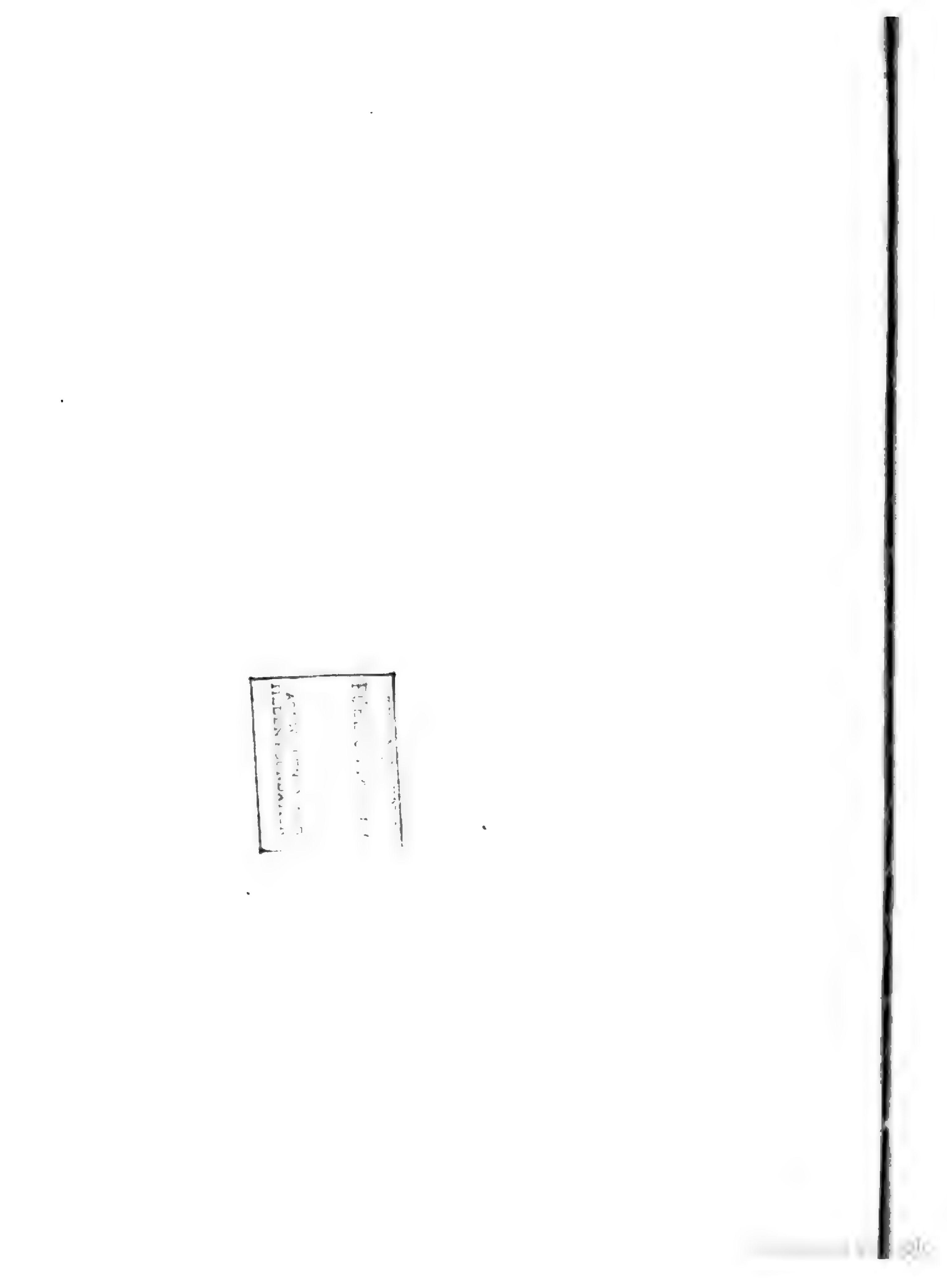
23. 40' 60'

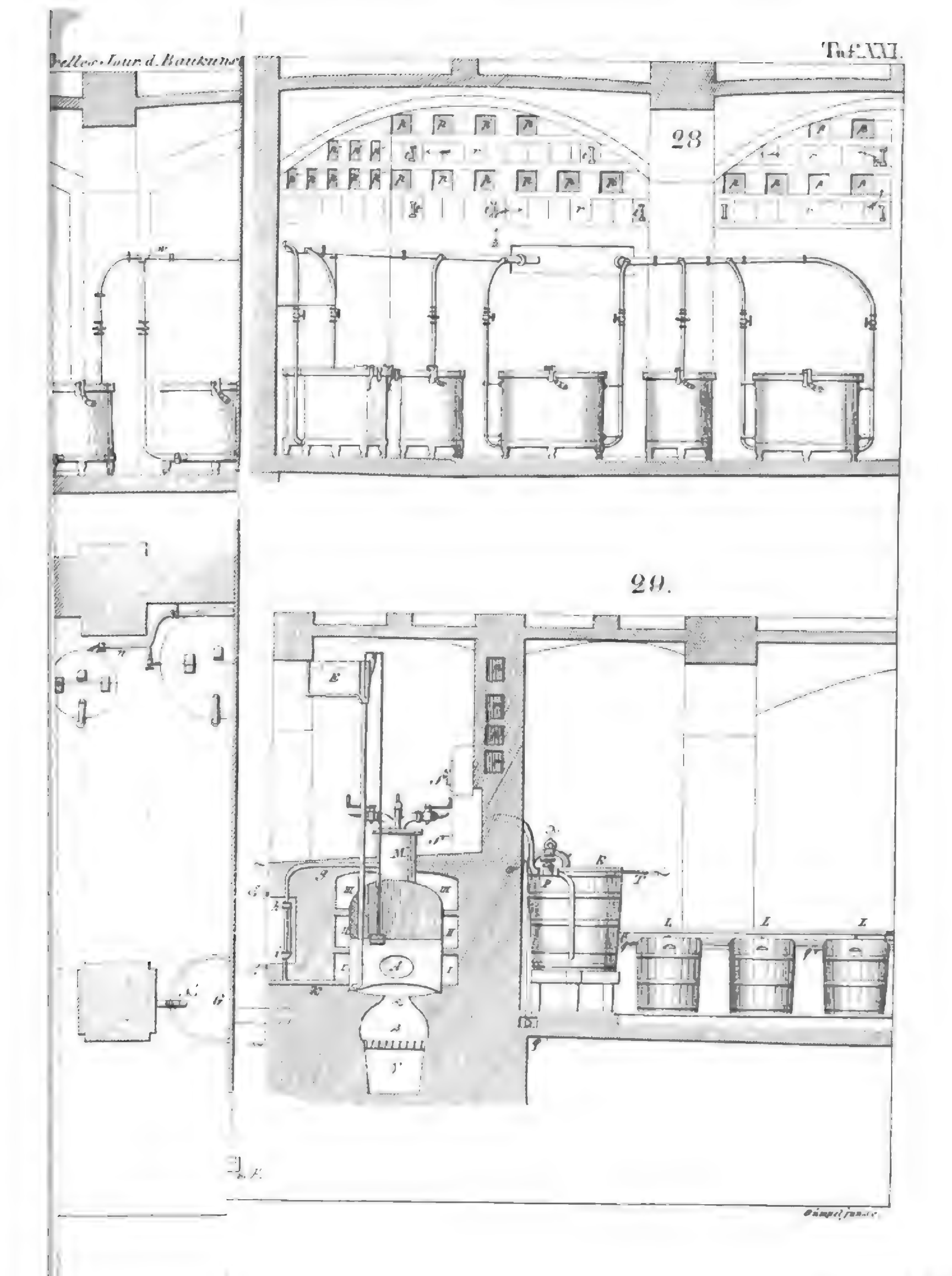
zu 16 bis 23.

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Preuss. Fuss


6.
...nitt nach A B. in doppelter Grösse.
Oberwass
Oberwasser
Unt. W.
5.
Seiten Ansicht des Gerinnes.


8.
n
m
l
k
i
A
20.
o
v'
v
9.
f
e
M
p
s'
17.
18.
r'
r
19.
16.
15.
14.
o




28
29.



